Ueber die Ursache der Arthritis deformans

und über die operative Behandlung der beginnenden arthritischen Veränderungen am Kniegelenk (Chondromalazie)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer Hohen Medizinischen Fakultät

der

Philipps-Universität zu Marburg (Lahn)

vorgelegt von

Ernst Euler

Assistent am Landeskrankenhaus in Rinteln a. Weser

1930

Buchdruckerei Karl Euker

Marburg-Lahn

Angenommen von der medizinischen Fakultät zu Marburg
am 17. Januar 1930.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Prof. Dr. Klapp.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Arthritis deformans ist eine chronische Erkrankung vorwiegend der großen Gelenke, die mit Verunstaltungen der Gelenkkörper einhergeht. Wegen ihres häufigen Vorkommens erregte sie von jeher die Aufmerksamkeit der anatomischen Untersucher und Histologen und steht auch heute noch unter den chronischen Gelenkerkrankungen im Mittelpunkt des Interesses. Ausschlaggebend für die Diagnose der Arthritis deformans anatomisch als auch mikroskopisch war in besonderem Maße stets die Bildung typischer Randwülste, die gewissermaßen das für die Erkrankung kennzeichnende Merkmal verkörpern. Wer aber bei der Krankenuntersuchung nur dann die Gelenke berücksichtigt, wenn stärkere Deformitäten dazu auffordern, wird kein richtiges Bild von der großen Häufigkeit der Arthritis def. gewinnen; denn es ist eine der charakteristischen Eigenschaften dieser Erkrankung, daß sie überwiegend häufig sehr schleichend und langsam verläuft, und daß an ihre Symptome funktionelle Anpassung stattfindet wie man es in gleichem Maße kaum bei anderen vergleichbaren Krankheiten beobachtet. Man sieht nicht allzu häufig die ausgesprochene Deformierung, wie der Name andeutet, vielmehr werden die späten Stadien des Leidens, welche weitgehende Zerstörung der erkrankten Gelenkenden und damit ausgesprochene Entstellung der Gelenkform bringen, infolge des in der Regel äußerst langsamen Fortschreitens des Prozesses nur verhältnismäßig selten erreicht. Einen Ausdruck für die Häufigkeit der Arthritis def. gewinnt man am besten aus Mitteilungen, die auf Grund von Leichenuntersuchungen von pathologisch-anatomischer Seite gemacht sind. Diese Mitteilungen besagen, daß vom 20. bis 25. Jahre an in zunehmender Zahl Gelenkanomalien im Sinne deformierender Veränderungen sich vorgefunden haben. Die Arthritis def. bevorzugt im allgemeinen das männliche Geschlecht und das vorgerückte Alter. Doch ist dazu zu bemerken, daß das bei weitem häufigere Vorkommen der Erkrankung im späteren Leben oft nur ein scheinbares ist, indem die in früherer Zeit einsetzende Erkrankung erst im Alter so weit vorgeschritten ist, daß sie Erscheinungen macht. In hohem Grad bezeichnend für die Arthritis def. ist das Befallensein der größeren Gelenke, am häufigsten der Kniegelenke und der schon erwähnte in der Regel sehr langsame Verlauf mit deutlicher Progredienz, wenn auch nicht selten Stillstand während längerer Zeit und selbst gelegentlich weitgehende Besserung der Symptome beobachtet werden. Die ersten Folgen der Erkrankung sind gewöhnlich Bewegungsstörungen der befallenen Gelenke. Dem Auftreten objektiver Er-

scheinungen gehen andererseits Schmerzen voraus, entweder in Form von Ziehen und Reißen oder unter dem Bilde der Neuralgie. Als frühzeitige objektive Symptome sind weiter Gelenkgeräusche zu nennen, die bei aktiven und passiven Bewegungen der Gelenke durch die aufgelegte Hand wahrgenommen werden. Knirschen bei Gelenkbewegungen weist auf vergrößerte Gelenkzotten hin, Knacken und Krachen spricht für Widerstände, die durch Unebenheiten an den Gelenkflächen verursacht sind. Rauhes Reiben und lautes Knarren entsteht insbesondere dann, wenn die von Knorpel entblößten Gelenkenden sich gegeneinander bewegen. Bevor durch die Betrachtung Formveränderungen der Gelenkenden und der Gelenke im ganzen nachzuweisen sind, ergibt die Betastung an den für diese gut zugänglichen Gelenkteilen Auftreibung, unregelmäßige Oberfläche und namentlich Vortreten der Gelenkränder, was alles mit dem Fortschreiten der Erkrankung immer deutlicher wird. An den vermehrt gespannten Gelenkkapseln ist insbesondere die durch starke Zottenbildung bedingte Verdickung palpatorisch gut festzustellen. Nachweisbarer Gelenkerguß wird fast stets vermißt, wenn nicht Trauma oder Überanstrengung zu einem akuten oder subakuten Reizzustand mit stärkerer Exsudation geführt hat. Entsprechend der fortschreitenden Abnutzung des primär degenerierten Knorpelüberzuges der Gelenkenden bilden sich Schlifflächen an den bloßgelegten Knochen sowie knorplige und knöcherne Wucherungen an der Knorpelknochengrenze. Nicht selten bilden sich zumal im Kniegelenk freie Körper.

Wenn man nun die Frage erörtert, was die tiefere Ursache dieser Gelenkveränderungen ist, so stößt man in der Literatur auf verschiedene Anschauungen bezüglich der Ätiologie der Arthritis def., für deren Erforschung besonders in den letzten Jahrzehnten ein großer Aufwand von experimenteller und histologischer Arbeit geleistet ist. Den Anfang, sich in umfassenderem Maße für die Natur der einzelnen rheumatischen Gelenkerkrankungen, zu denen damals auch die Fälle von A. def. gehörten, zu interessieren, machte man in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Damals waren es zunächst die englischen Ärzte Smith, Colles und Adams, die die A. def. als eine Krankheit eigener Art beschrieben.

Gleichfalls für ein Produkt des Rheumatismus hielt sie auch in Übereinstimmung mit den meisten ausländischen Ärzten der Wiener Pathologe Rokitansky. Er definierte die A. def. als eine Kombination von Knochenschwund von der Gelenkfläche her mit Knochenhyperplasie in der Peripherie, suchte die primäre Veränderung in der Spongiosa und betrachtete den Schwund des Gelenkknorpels als die Folge der Spongiosaerkrankung, die er als entzündliche Osteoporose bezeichnete. v. Walther suchte das ätiologische Moment in der Gicht, Volkmann in einer senilen Ernährungsstörung, während Riman allerhand schleichende Allgemeinerkrankungen wie Tuberkulose, Syphilis und Krebskachexie

verantwortlich machte, die durch chemische Alteration der Gewebssäfte den Boden für die A. def. bereiten sollten.

Eine andere Ansicht vertrat Wollenberg. Er hat sich dahin ausgesprochen, daß bei der A. def. sowohl der Knochen als auch der Gelenkknorpel primär zu erkranken vermöge, daß aber der Knorpel, der zwar meist makroskopisch die ersten Veränderungen aufweise, in Wirklichkeit, da er gefäßlos ist, wohl kaum Sitz der primären Läsion sein könne. Wollenberg nimmt vielmehr an, daß die Veränderungen in dem die Epiphyse deckenden Knorpel von denjenigen des Knochens abhängig sind und er leugnet, daß der Knorpelschwund den Anstoß zur Entwicklung der A. def. gibt. Er legt besonderen Wert auf den Befund von Verdickung der Wand und Verengerung des Lumens der Knochenarterien. Wollenberg hat bei einem Hunde dicht am Rande der patella mit feiner Seide Knopfnähte zirkulär herumgelegt, die die Kapsel noch mitfaßten. Bei dem nach einem Halbjahr getöteten Tier fand sich eine enorme A. def. Unregelmäßigkeit, Rauhigkeit, Auffaserung waren im Bereich der Knorpelfläche zu erkennen. Die dem Bild der menschlichen deformierenden Arthritis verwandten, durch Schädigung der Blutzufuhr zur Kniescheibe des Versuchstieres hervorgerufenen Veränderungen werden von Wollenberg als gleichbedeutend mit den anatomischen Eigenschaften der menschlichen Arthritis aufgefaßt, und daraus leitet er die vaskuläre Theorie der Entstehung dieser Erkrankung ab. Er nimmt an, daß länger anhaltende lokale Mißverhältnisse zwischen arterieller Zufuhr und venösem Abfluß verschiedene regressive und progressive Veränderungen hervorrufen, welche das anatomische Bild der A. def. auslösen.

Diesen Theorien gegenüber standen die Ansichten anderer Autoren. Um die weiteren Differenzpunkte zu charakterisieren, die in der Geschichte der Ätiologie der A. def. eine Rolle spielen und die auch für heute offenstehende Fragen noch eine gewisse Bedeutung haben, sei folgendes erwähnt.

Schon Cruveilhier und besonders später Roser haben die Bedeutung der Knorpelusuren für die A. def. erkannt und die Entwicklung der Krankheit mit der Gelenkbewegung in Zusammenhang gebracht. Weichselbaum hatte an fast tausend Leichen die senilen Veränderungen der Extremitätengelenke und ihre Beziehungen zur A. def. untersucht. Er kam zu dem Ergebnis, daß beide in klinischer und anatomischer Beziehung zu trennen sind. Er erkennt aber die einfachen senilen Veränderungen als ein wichtiges disponierendes Moment für die Entstehung der A. def. an. Einen besonderen Einfluß auf die Lehre von der A. def. hatte die Arbeit Benekes über die A. def. der Wirbelsäule, die sog. Spondylitis deformans. Er sagt: Wenn die Bandscheiben ihre normale Elastizität infolge einer tiefer liegenden Ursache verlieren, sind sie nicht mehr imstande, den Knochen gegen die Stöße der normalen

Beanspruchung der Wirbelsäule zu schützen. Nach ihm ist die primäre Bandscheibendegeneration bei fortbestehender mechanischer Inanspruchnahme die Ursache der Erkrankung. Die Degeneration führt zu Veränderungen der statischen Bedingungen, was für die weiteren anatomischen Prozesse maßgebend wird. Infolge des Elastizitätsschwundes der Bandscheiben wird das Knochenmark gereizt, das Periost gezerrt und beides zur Proliferation angeregt. So entsteht die Deformierung der Wirbelkörper. Nach ihm vermag schon in jungen Jahren starke Erschütterung der Wirbelsäule diejenigen Veränderungen in den Bandscheiben herbeizuführen, welche die Spondylitis def. einleiten, wie z. B. die auch durch Stöße hervorgerufenen Rupturen der Bandscheiben. Die weitaus überwiegende Zahl der untersuchten mit Spondylitis def. behafteten Leichen betraf alte Leute oder Personen, die andauernd in gebückter Stellung gearbeitet hatten. Danach ist anzunehmen, daß als Ursache der Bandscheibendegeneration außer akuten Verletzungen lange anhaltende, mehr oder weniger einseitige Belastung und weiter auch senile Ernährungsstörungen in Betracht kommen. In Übereinstimmung mit Beneke sieht Walkhoff das Wesen der A. def. in einer Knorpeldegeneration, wie sie durch Senium, Traumen oder Infektion ausgelöst wird. Die ungeschwächt zur Einwirkung gelangenden statisch-dynamischen Kräfte verursachen dann ausgedehnte progressive Prozesse in den subchondralen Knochenschichten. Überall da, wo die Gelenke im Anschluß an die Knorpeldegeneration durch die einwirkenden mechanischen Kräfte eine Reizung erfahren, kommt es zu lebhafter subchondraler Wucherung des Gewebes, während sich an den nicht beanspruchten Gelenkpartien Atrophie einstellt. Daß die A. def. vorwiegend bei älteren Männern auftritt, die schwere körperliche Arbeit leisten und durch ihren Beruf chronischen Belastungsschädigungen ausgesetzt sind, wird auch im besonderen von v. Brunn, Stempel und Preiser hervorgehoben.

Vergleicht man gegenseitig die vorausgehenden Theorien, so sieht man, daß sich im Lauf der Zeit in der Lehre der A. def. zwei Hauptrichtungen entwickelt haben, die sog. humorale und die mechanische. Die humorale Richtung, die von vornherein nur bestimmte Formen der A. def. im Auge hatte wie z. B. die im Greisenalter auftretende und daher notwendig einseitig war, machte mehr allgemeine am Gelenk sich auswirkende Schädlichkeiten verantwortlich.

Die mechanische Richtung dagegen suchte das allen Formen der A. def. Gemeinsame zu erfassen, wie man sie findet als Folge greisenhafter Veränderungen, abnormer Inanspruchnahme des Gelenkes, überstandener akuter entzündlicher Erkrankungen, überstandener oder noch bestehender chronischer entzündlicher Erkrankungen, endlich als Folge von mechanischen Traumen und chemischen Schädigungen. Sie kommt zu der Feststellung, daß in allen Fällen

von A. def. rein lokale primäre Schädigungen insbesondere des Knorpels vorliegen.

Auf diese lokalen primären Schädigungen hat auch Beitzke aufmerksam gemacht, der den Beginn der A. def. in einer Degeneration des Gelenkknorpels sieht. Nach seinen Befunden ist die Knorpelgrundsubstanz unregelmäßig und abnorm färbbar. Sie ist aufgefasert und zerklüftet. Schon früh zeigen sich kleine oberflächliche Usuren, die bis zu fast völligem Schwund des Knorpels an den befallenen Stellen führen können. Da, wo bereits erheblichere Knorpelveränderungen aufgetreten sind, ist regelmäßig fibröse Umwandlung der subchondralen Markpartien festzustellen. Bei stärkeren Knorpelzerstörungen wird so gut wie nie Verdichtung der unmittelbar unter dem Knorpel gelegenen Spongiosa vermißt. Es ist unberechtigt, anzunehmen, daß die subchondrale Knochenverdickung den Prozeß einleitet, sie spielt vielmehr eine sekundäre Rolle. Beitzke glaubt, daß die im Körper kreisenden giftigen Stoffe an dem locus minoris resistentiae, eben dem durch Druck und Reibung ständig geschädigten Gelenkknorpeln, leichter zur Wirkung kommen als anderswo, so daß sie den Zerfall des Knorpels beschleunigen bzw. seine Regenerationsfähigkeit beschränken.

Eine eigenartige Anschauung über die Ätiologie der A. def. vertritt Preiser, der von funktionellen Gesichtspunkten ausgeht und die A. def. als eine statische Erkrankung ansieht. Seine Anschauung baut sich auf auf dem Gesetz von der sowohl in der unteren als in der oberen Extremität vorhandenen statischen Einheit. Es besagt, daß z. B. eine Deformität des Kniegelenkes die übrigen Teile der Einheit, nämlich Becken, Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß in Mitleidenschaft zieht. Als eines der Hauptmerkmale der gestörten Statik betrachtet Preiser die pathologische Inkongruenz der Gelenkflächen im Sinne der Verschiebung gegeneinander. Sie soll die eigentliche Ursache der für die A. def. bezeichnenden anatomischen Veränderungen sein. An den einzelnen Gelenken werden diese Anschauungen genauer dargelegt. Es wird betont, daß ischiadische Schmerzen ein häufiges Frühsymptom der A. def. coxae darstellen. Preiser glaubt, in neuralgischen Schmerzen, die im Gebiet des nervus femoralis sich geltend machen, ein sicheres differentialdiagnostisches Frühsymptom der A. def. gefunden zu haben, das die reine Ischias von der beginnenden deformierenden Coxitis zu unterscheiden erlaubt. Die Osteophytenbildung bedeutet Heilbestrebung des Organismus, dazu bestimmt, die Inkongruenz der Gelenkflächen statisch auszugleichen. In allen Fällen von Arthritis deformans seiner Beobachtung fand Preiser Hochstand des trochanters über die Sitz-Darmbeinlinie hinaus, begründet in einer Anomalie der Pfannenstellung und die Disposition zur statischen A. def. darstellend. Das statische Mißverhältnis im Hüftgelenk bedingt Inkongruenz der Gelenkflächen des Kniees, indem fast in allen Fällen auf der Röntgenplatte der laterale Tibia-

kondylusschatten den lateralen Femurkondylus beträchtlich überragte, bei Erwachsenen bis 1½ cm. Diese Verhältnisse werden als Disposition zur Entstehung der Arthritis deformans betrachtet. Da unter den von Preiser beobachteten Fällen von Arthritis deformans nur ganz vereinzelt traumatische Entstehung anzunehmen war, lehnt er einen gesetzmäßigen Einfluß des Traumas als ätiologisches Moment ab. Beschränkung der Abduktion und Innenrotation werden als frühzeitige klinische Erscheinungen der deformierenden Erkrankung des Hüftgelenkes bezeichnet. Die Kranken sollen streng angewiesen werden, ihre Füße nur in Innendrehung aufzusetzen. Daß sich dies als das beste und sicherste Mittel herausgestellt hat, um die statische Hüftarthritis zum schwinden zu bringen, betrachtet Preiser als Beweis für die Richtigkeit seiner Theorie. Im Knie entsteht die Inkongruenz der Gelenkflächen durch Planovalgusstellung des Fußes. Der Plattfuß wird von Preiser als Typus einer Gelenkflächeninkongruenz angesehen und daraus die Disposition zur Arthritis deformans des Fußes abgeleitet. Am Schultergelenk sind namentlich Gleichgewichtsstörungen der Muskeln, wie sie nach schwächenden Krankheiten und vor allem auch bei Rachitis auftreten, als Ursache statischer Gelenkveränderungen anzusehen.

In einem ganz anderen Sinne hat Axhausen die ätiologische Frage der A. def. zu lösen versucht. Sein Verdienst ist es, daß er als erster auf experimentellem Wege eine echte A. def. erzeugt hat, indem er durch Injektion differenter Flüssigkeiten in das Gelenk den Gelenkknorpel schädigte. In einer größeren Reihe von Veröffentlichungen bemüht er sich, der Auffassung Geltung zu verschaffen, daß bei der A. def. die Knorpelnekrose den Kernpunkt der gesamten anatomischen und histologischen Veränderungen bildet, die sekundär die Reaktion des umgebenden lebenden Gewebes auf die Existenz der Knorpelnekrose darstellen. Wo eine derartige Nekrose vorhanden ist, ruft sie eine Regenerationsbewegung hervor, die vom Mark ausgeht. Die Knorpelnekrose bildet einen mächtigen Anreiz auf das umgebende ossifikationsfähige Gewebe zu intensiver Wucherung und Knochenneubildung, wobei dann das neugebildete Knochengewebe sich nicht nur als Mantel dem toten in organischer Verbindung auflagert, sondern ihn auch allseitig durchdringend ersetzt. Also primäre Schädigung des Knorpels, die gewissermaßen chemisch-biologisch die Reaktion des subchondralen Gewebes auslöst. Randwucherungen und Synovialzotten sollen direkte Folgen der Reaktion der durch die lokalen Regenerationsvorgänge zur Mitbeteiligung veranlaßten Hauptproliferationszonen des Gelenkes sein.

Um auch der Frage nach der Genese der Knorpelnekrosen bei der A. def. gerecht zu werden, so liegen nach Axhausen zwei Momente vor, nämlich das Trauma und die milde Entzündung, die umschriebene bzw. ausgedehnte oberflächliche Knorpelnekrosen er-

zeugen. Aber auch bei der sog. genuinen A. def. ist die Entstehung der Knorpelnekrosen verständlich. Es liegt ja bei dem Gelenkknorpel ein Gewebe vor, bei dem die Ernährung trotz erheblicher Dicke ausschließlich durch Diffusion erfolgt. Es dürfte also begreiflich sein, daß es unter den herabgesetzten Ernährungsbedingungen des höheren Alters gelegentlich zu oberflächlichen und auch tiefer greifenden Knorpelnekrosen kommen kann. Es ist bei den senilen Veränderungen des Gelenkknorpels sichergestellt, daß eine bis zur Nekrose gehende Degeneration der oberflächlichen Knorpelzellagen zum Ablauf der physiologischen Greisenveränderungen gehört.

Zu dieser Auffassung von Axhausen hat nun Pommer Stellung genommen, dessen Theorie, die in einem gewissen Gegensatz dazu steht, sich heute weitgehender Anerkennung erfreut. Sie wird von ihrem Urheber selbst die funktionelle genannt und schließt sich an Beneke und Walkhoff an. Die Voraussetzung dieser funktionellen Theorie besteht darin, daß der Gelenkknorpel unter physiologischen Verhältnissen infolge seiner Elastizität das subchondrale Knochengebälk und dessen Markgewebe und Gefäße gegen ungeordnete und unverteilte Übertragung von Stoß-, Erschütterungs- und Druckeinwirkungen bei der funktionellen Beanspruchung der Gelenke schützt. Kommt es nun durch ungleichmäßig verteilte Belastung des Gelenkknorpels bei Überbeanspruchung und schwerer Arbeit zu degenerativen Abänderungen, so verliert der Knorpel seine normale Elastizität, ist daher nicht mehr imstande, die normalerweise mit der Gelenkbewegung verbundenen Insulte vom Knochen fernzuhalten. Das bedeutet einen Reiz für das Knochenmark, dieses gerät in Wucherung, wächst in den Knorpel ein, vaskularisiert und ossifiziert ihn. Unter dieser Vaskularisierung und Ossifikation der anstoßenden Gelenkknorpelrandgebiete von den subchondralen Markräumen aus kommt es dann zur Ausbildung von Randwülsten, die also keine von außen aufgelagerten osteophytären Produkte sind, sondern Knochenneubildungen, deren Gebälk mit der übrigen Spongiosa der Gelenkenden in festem Zusammenhang steht. Die vorkommende Knochensklerose und die Schleiffurchen sind mechanischer Natur. Dieses Vorgreifen von Markräumen und Gefäßkanälen in den unverkalkten Gelenkknorpel geschieht also nicht selbständig, sondern nur in Kombination mit den besagten Knorpelveränderungen.

Bezüglich der von Axhausen angeführten Knorpelnekrosen betont Pommer, daß Beitzke in seiner Arbeit über A. def. weder in seiner Schilderung der Knorpelbefunde bei den untersuchten 50 Fällen, noch auch in der entworfenen Beschreibung der Spongiosabälkchen irgendwelche Anhaltspunkte gegeben hat für die Annahme nekrotischer Veränderungen. v. Stubenrauch schloß sich der Auffassung Pommers an auf Grund persönlichen Studiums von dessen Originalpräparaten. Es hat sich dann über die ganze Frage eine lebhafte Diskussion entsponnen, in der zuletzt

Pommer das Wort genommen hat. Den Angelpunkt der Frage bildet die Behauptung Axhausens, daß selbstverständlich kernloses bzw. zellenloses Knorpelgewebe nekrotisch sei. Alle in der Literatur enthaltenen Forschungen stehen nach Pommer mit der von Axhausen als selbstverständlich betrachteten Auffassung, daß kern- bzw. zelloses Knorpelgewebe nekrotisch sei, in Widerspruch, indem der örtliche Mangel an Zellen keineswegs zur Diagnose der Knorpelnekrose genügt. Etwaige Befunde von ausgesprochener Knorpelnekrose in vorgeschrittenen mit Usurierung oder traumatischer Einwirkung kombinierten Fällen von A. def. können nicht für die Erklärung der Ätiologie der A. def. Verwendung finden.

Wesentlich für die Pommersche Theorie ist, daß zwischen der Stelle der Läsion also z. B. anfänglich des oberflächlichen Knorpels und der Stelle der Auswirkung des mechanischen Reizes, dem Knochenmark, normales Gewebe liegen kann. Ein weiter wichtiges Ergebnis der Pommerschen Arbeit ist seine Definition der A. def., die auch für die ersten Anfänge des Leidens gilt. Nach Pommers Feststellung liegt A. def. da vor, wo unter entartetem seiner Elastizität verlustig gegangenem oberflächlichem Knorpel eine vom Knochenmark ausgehende Vaskularisation der tiefen Knorpelpartien gefunden wird. Vergleicht man die Theorien von Axhausen und Pommer, so stimmen sie überein in der Anerkenntnis der primären Knorpelveränderungen, als allen Formen der Arthritis deformans gemeinsam und die weiteren Veränderungen zwangsläufig nach sich ziehend. Sie unterscheiden sich: 1. in der Frage, ob die erforderliche Knorpelbeschädigung einer Nekrose gleichkommen müsse, was Axhausen bejaht, Pommer strikt verneint. 2. Ob die Folgen der Knorpelschädigung indirekt durch mechanische Fernwirkung bedingt oder ob sie als einfache regeneratorische Reaktion auf die Knorpelschädigung insbesondere die Nekrose aufzufassen seien. Was den ersten Punkt betrifft, so glaubt man, daß Axhausen zu weit geht, wenn er annimmt, daß eine Nekrose in allen Fällen von A. def. insbesondere der genuinen greisenhaften Form zugrunde liege. Der zweite Punkt ist für die Erkenntnis des Wesens der A. def. wichtig, er läuft schließlich auf die Frage hinaus, wieviel von den Veränderungen der A. def. bei völligem Wegfall der Gelenkbewegungen dann zustande kommt, wenn im übrigen durch Knorpelschädigung die Vorbedingungen für das Entstehen der A. def. geschaffen sind. Die Frage geht also nur dahin, wieviel von den Veränderungen der A. def. durch die Gelenkfunktion mitbedingt ist, wieviel bloß Regenerationserscheinung ist, die auch ohne Gelenkfunktion eintreten könnte.

In diesem Sinne stellte Burckhardt Versuche an. Sein Versuchsplan ging dahin, durch Injektion einer differenten Flüssigkeit in das Gelenk die Vorbedingung für das Entstehen einer A. def. zu schaffen und dann in einem Fall das Gelenk seiner natürlichen Funk-

tion zurückzugeben, im anderen Falle es ruhig zu stellen. Die Ergebnisse seiner Versuche kann man dahin zusammenfassen: Überläßt man das Gelenk nach Injektion seiner Funktion, so entsteht das volle Bild der A. def., während man bei absoluter Ruhigstellung ganz andere Bilder sieht. Burckhardt hat sich bemüht, im Experiment durch Tierversuche diese Fragen der Lösung näherzubringen. Durch Injektion ätzender Flüssigkeiten in das Ellbogengelenk von Meerschweinchen wurde die Disposition des Gelenkes zur A. def. geschaffen, und nun das eine Mal das Gelenk seiner normalen Funktion zurückgegeben, das andere Mal völlig ruhiggestellt. Hierbei ergab sich nun ganz einwandfrei, daß im Falle der Ruhigstellung das Bild der A. def. nicht zustande kam, insbesondere fehlten Randwülste und Synovialzotten. Der Knochen, besonders auch die subchondrale Knochenschicht verfiel einer hochgradigen Atrophie, es bildeten sich deutliche Ansätze zur Vaskularisation, aber im Falle der Ruhigstellung genügte die einfache Nekrotisierung des Knorpels nicht, die Regenerationsbewegung im Mark auszulösen. Es muß unbedingt diese subchondrale Knochenschicht mitgeschädigt sein, und so das Mark Zutritt zum Knorpel haben. Burckhardt sieht das Wesen der A. def. in einer Regenerationserscheinung, die eingeleitet wird durch gewisse primäre lokale Gewebsentartungen, bei der die Regeneration im großen wie im kleinen dauernd von der Gelenkbewegung entscheidend beeinflußt wird.

Wenn man nun nochmals die gesamten vorstehend referierten aus Tierversuchen und anatomischen Untersuchungen abgeleiteten Theorien über die Ätiologie der A. def. überblickt, so läßt sich feststellen, daß weder ein ursächlicher Zusammenhang der arthritischen Veränderungen mit gewissen allgemeinen Erkrankungen besteht, noch etwa im Sinne der Hypothese Wollenbergs Arteriosklerose bzw. überhaupt Gefäßveränderungen für die A. def. verantwortlich zu machen sind. Die gelegentlich anzutreffenden Gefäßveränderungen sind entweder unabhängiger selbständiger Natur oder als Folgezustände der Zirkulationsstörungen aufzufassen, zu denen es unter den Verhältnissen der A. def. besonders in den vorgeschrittenen Formen kommt. Kein Anhaltspunkt ergibt sich auch dafür, daß die unter natürlichen und nicht experimentellen Verhältnissen entstehende primäre A. def. im Sinne Axhausens auf Nekroseveränderungen des Gelenkknorpels zurückzuführen sei, wie sich auch ebenso feststellen läßt, daß regressiven oder atrophischen Veränderungen des Knochens für die Entstehung der A. def. keine Bedeutung zukommt. Unter Ablehnung aller solcher Erklärungsversuche ergibt sich, daß die Befunde der A. def. nur in der Annahme der funktionellen Theorie im Sinne Benckes und Pommers ihre befriedigende Erklärung finden. In Erkenntnis der mechanisch-funktionellen Bedeutung des Gelenkknorpels im Sinne einer wirklichen Schutzdecke für das Gelenkende muß mechanischen und funktionellen Schädigungen der Gelenke die größte Bedeutung nicht

nur für die Pathogenese der A. def., sondern auch für ihre Ätiologie zugesprochen werden. Eine besondere Bestätigung für die funktionelle Theorie der A. def. ergibt sich daher aus den Erfahrungen, die von der A. def. als Berufs- und Gewerbekrankheit dargeboten werden, da genügend Beweise in der Literatur vorliegen, daß die A. def. durch übermäßige Beanspruchung, durch körperliche Überanstrengung bei strenger Arbeit sowie durch langandauernde einseitige Belastung zur Entstehung gelangen kann. Besonders müssen auch die Folgen lang zurückliegender traumatischer Einwirkungen in Betracht gezogen werden. Diese letztere Annahme konnte nach Langs Untersuchungen bewahrheitet werden, daß im Bereich von jugendlichen Gelenken in mehr oder minder ausgedehntem Maße die Befunde traumatischer Einwirkungen mit allen ihren Folgezuständen aufzunehmen sind. Damit wird die Annahme bestätigt, daß die A. def., die im Alter ihr Endstadium erreicht, schon in der Jugendzeit begonnen und sich von da an allmählich weiter ausgebildet haben kann. Geht man in diesem Sinne den Folgewirkungen traumatischer Schädigungen in der Ätiologie der A. def. nach, so ergibt sich, daß jene mit ihnen gegebenen oder durch sie eingeleiteten ungünstigen Abänderungen und Minderungen der Knorpelelastizität in Betracht kommen, die als Auswirkungen chronisch gehäufter funktioneller Überbeanspruchung die ätiologische Grundlage bilden für die A. def., die also an das Zusammenwirken mehrfacher funktioneller und anatomischer Umstände gebunden ist.

Die funktionelle Theorie der A. def., die ihre Voraussetzung in der Physiologie des Gelenkknorpels hat, vermag uns damit nicht bloß die verschiedenen Veränderungen, die sich im Verlauf der A. def. ausbilden, zu erklären, sondern hilft uns auch ihre Entstehungsweise und ihre Anfangsstadien zu erkennen, womit auch in praktischer Beziehung nicht bloß der Prophylaxe, sondern auch der Therapie der A. def. gedient ist.

Was nun die **Therapie** der A. def. angeht, so beschränkte man sich in der Zeit, in der man die tieferen Ursachen der Gelenkveränderungen noch nicht erkannt hatte, auf symptomatische Behandlung in Form der Ruhigstellung, Heißluft als hyperämisierenden Faktor und Massage. Man versuchte, die Inanspruchnahme des erkrankten Gelenkes zu mildern und seine Widerstandskraft zu heben, um somit den Prozeß zum Stillstand zu bringen und den lebenden Organismus zur Reparationsarbeit anzuregen. Man hoffte somit durch Schonung der Gelenke mehr oder weniger normale Zustände wiederherzustellen. Auf Grund dieser Behandlungsart, die also keine kausale war, konnte man wohl zeitweilige Besserungen erzielen, aber die Ursache der Erkrankungen damit nicht beseitigen. Seit dem Anfang des jetzigen Jahrhunderts ist man dazu übergegangen, Kausaltherapie zu treiben. Um den Kranken von seinen manchmal unerträglichen Gelenkbeschwerden zu befreien, griff man zur Methode der Resektion mit nachfolgender Ankylosierung,

mußte also damit eine Versteifung des Gelenkes in Kauf nehmen. Einer solchen Versteifung abzuhelfen, geht nun der neuere Zug dahin, ein bewegliches Gelenk zu schaffen durch arthroplastische Resektion. Zu diesem Zweck werden die Knochenenden so geformt, daß sie ähnlich wie die entsprechenden normalen Gelenkenden ineinandergreifen. Dabei darf der Zwischenraum zwischen beiden Enden nicht zu groß werden, damit kein Schlottergelenk entsteht. Aus demselben Grund müssen die vorhandenen Bänder der Gelenkgegend erhalten bleiben. Das Wiederverwachsen der Knochenenden vermeidet man durch Zwischenlagerung von frischem Gewebe in Gestalt von gestielten oder freien Lappen.

Etwas anderes erstrebte Büdinger, als er im Jahre 1906 die Arthrotomie zur Behandlung von Gelenkstörungen empfahl, in denen er die Frühformen der A. def. erblickte. Er hat bei posttraumatischen Gelenkerkrankungen, deren klinisches Krankheitsbild Büdinger nicht für Arthritis deformans hielt, wohl aber schon einen Zusammenhang damit vermutete, und die zunächst auf den Versuch konservativer Maßnahmen keine Heilungstendenz zeigten, Gelegenheit zu breiten Gelenkeröffnungen genommen. Die hierdurch ermöglichte gründliche Untersuchung des Gelenkes ergab allgemein kaum bekannte pathologische Veränderungen an den Gelenkknorpeln. Diese Knorpelveränderungen erwiesen sich als Knorpelrisse und Erweichungen, die sich vorwiegend an der Rückfläche der patella vorfanden, wie auch im Bereich der fossa intercondylica femoris, und sie waren es, die Büdinger auch weiterhin Anlaß gaben zu chirurgischen Eingriffen, deren Erfolge so befriedigten, daß er seine breiten Gelenkincisionen mit anschließender Knorpelresektion als Normaloperationsmethode angab. In späteren Jahren erkannte man dann auf Grund von histologischen Studien und klinischer Erfahrung die von Büdinger beschriebenen Gelenkveränderungen als die Anfangsstadien der A. def. und griff auf seine empfohlene aber wenig gehandhabte Operationsmethode zurück.

Im folgenden sind nun Krankengeschichten, Operationsbefunde und meine Nachuntersuchungen von 20 Kniegelenksfällen niedergelegt, die alle im Lauf der letzten Jahre wegen Kniegelenkbeschwerden unter dem Verdacht von solchen Gelenkknorpelveränderungen im Sinne der A. def. in der Chirurgischen Klinik zu Marburg zur Aufnahme kamen. Die Operationen wurden auf Grund der Vorstellungen von Laewen ausgeführt, der die Wege Büdingers ging, zunächst ohne sie zu kennen. Er hat selbst über einen Teil der hier nachwärts mitgeteilten Fälle bereits berichtet. Die — auf Grund von Nachuntersuchungen — jetzt neu mitgeteilten Befunde können wohl zum größten Teil als Dauerergebnisse bewertet werden. Die von Laewen bereits angeführten Fälle sind mit einem Stern gekennzeichnet.

*1. M. S., 48 J., Gastwirtsfrau.

Anamnese: Anfang August 1923 erlitt Pat. dadurch einen Unfall, daß sie sich beim Absteigen von einer Bank mit der rechten Knieaußenseite gegen die Tischkante stieß. Sie hatte sofort starke Schmerzen und konnte das Bein zunächst nicht belasten. Am Abend war das Bein leicht angeschwollen. Pat. konnte am nächsten Tage noch im Hause herumgehen, mußte aber, da das rechte Knie leicht angeschwollen und schmerzhaft blieb, beim Treppensteigen das Bein nachziehen. Pat. wurde mit Bettruhe und feuchten Umschlägen behandelt, ohne daß eine Änderung eintrat. Der Gang wurde hinkend. Der wiederholt gemessene Knieumfang ergab stets rechts ein Mehr von 1 cm.

Befund: Der Knieumfang über der Kniescheibenmitte rechts ist 1 cm größer als links, ferner besteht eine leichte Atrophie der rechten Oberschenkelmuskulatur. Außerdem ist ein geringer Erguß im rechten Kniegelenk nachweisbar. Der Kniegelenkspalt rechts ist nicht druckempfindlich. Das rechte Bein steht in einem Winkel von 135° und kann nicht vollkommen gestreckt und nicht bis zum rechten Winkel gebeugt werden. Das Röntgenbild des rechten Kniegelenkes zeigt keine krankhaften Veränderungen.

Operation: 9. 10. 23.

In Leitungsanästhesie wird durch den Textorschen Bogenschnitt zunächst das Kniegelenk auf der Außenseite eröffnet. Dabei fließt klare, gelbliche Synovialflüssigkeit ab. Die Femurkondylen sehen überall gleich glatt aus. An dem Gelenkknorpel der Kniescheibe findet sich ein über linsengroßer aufgelockerter, gelblich aussehender Herd, der exzidiert wird. Eine gleiche Veränderung findet sich am oberen Knorpelrande der patella, der ebenfalls exzidiert wird. Danach Naht der Gelenkkapsel, des seitlichen Streckapparates und der Haut. Gipsverband.

5. 11. 23. Nach glattem Wundverlauf Entlassung. Im rechten Knie ist noch ein ganz geringer Erguß vorhanden. Beugung bis zu einem Winkel von 45° möglich. Beim Gehen wird das rechte Bein noch etwas geschont.

Nachuntersuchung: 25. 3. 25.

Pat. ist mit dem Resultat der Operation sehr zufrieden. Sie hat keine Schmerzen mehr im Kniegelenk, kann gut Treppensteigen, was vor der Operation nicht möglich war, und kann das rechte Kniegelenk wieder ganz strecken. Etwa ein halbes Jahr lang nach der Operation hat sie im rechten Bein eine gewisse Schwäche gespürt, die aber jetzt behoben ist. Das rechte Kniegelenk kann voll gebeugt und gestreckt werden. Dabei fühlt die auf die patella aufgelegte Hand grobe knarrende Geräusche.

Röntgenbild:

Am Oberrand der rechten patella dort, wo die Rectussehne ansetzt, sieht man eine kleine Zacke. Eine etwas kleinere Zacke sieht man am unteren Ende der Unterfläche der patella.

Nachuntersuchung: 24. 3. 28.

Nach Angaben der Pat. bestehen keinerlei Beschwerden mehr. Das rechte Kniegelenk zeigt vollkommen freie Beweglichkeit. Die Muskulatur zeigt keine Atrophie, und in den Maßen des Oberschenkels, Unterschenkels und beider Knie besteht keine Differenz.

Röntgenbild: 24. 3. 28.

Dorso-volare Aufnahme: Spitzer Auszug der Begrenzungslinie des Condylus medialis femoris. Randwulstbildung am Condylus lateralis femoris.

Seitliche Aufnahme o. B.

*2. A. Sch., 17 J., Fabrikarbeiterin.

Anamnese: Mit 12 Jahren kippte Pat. im linken Kniegelenk nach hinten um. Die Bewegungen im Knie waren fast völlig aufgehoben. Erst nach 2 bis 3 Tagen Rückkehr der Streckfähigkeit. Später war das Kniegelenk wieder vollkommen frei. Etwa $^3/_4$ Jahr später vertrat sie sich dasselbe Bein wieder. Diesmal kam die Pat. zu Fall und auf den Bauch zu liegen. Kein direktes Trauma gegen das Knie. Auch jetzt wieder dieselben Erscheinungen, die nach acht Tagen zurückgingen. Ende Mai 1923 knickte Pat. beim Treppensteigen erneut im linken Kniegelenk um nach hinten und kam zu Fall. Anfangs hatte sie starke Schmerzen im Knie, so daß sie erst nach einiger Zeit aufstehen und mit fremder Hilfe ihr Ziel erreichen konnte. Nach Meinung der Pat. stand die Kniescheibe nach dem Unfall zwar noch vor dem Knie, war aber um 90° in ihrer Längsachse gedreht. Streckung im Knie nicht möglich. Zunächst lag Pat. längere Zeit zu Bett und machte feuchte Umschläge um das Knie, das angeschwollen war. Nach Verlauf von etwa 4 Wochen konnte Pat. wieder etwas herumgehen, mußte sich aber immer noch schonen. Da das Knie nicht abschwoll, wurde ein Arzt zugezogen, der eine Gelenkmaus im linken Knie vermutete. Allmählich besserten sich die Beschwerden, so daß Pat. jetzt mehrere Stunden ohne Mühe gehen konnte. Sie muß sich nur davor hüten, daß sie sich nicht irgendwie vertritt. Nur bei starker Beugung im Kniegelenk treten häufig Beschwerden auf. Es gibt einen Knax und dann hat Pat. das Gefühl, als wenn sich im Knie irgend etwas einklemmte. Manchmal kann sie dann nicht weiter, sondern muß erst einige Zeit herumprobieren, bis sich die Einklemmung löst, und sie das Knie wieder strecken kann.

Befund: Keine Formveränderung am linken Kniegelenk, dessen Bewegungen an sich frei sind. Pat. verspürt dabei keine Schmer-

zen, doch scheut sie sich vor starker Bewegung. Bis etwa 55° vermag sie das Knie zu beugen, ohne das unangenehme Auftreten einer Bewegungsbehinderung befürchten zu müssen. Irgendeine schmerzhafte druckempfindliche Stelle findet sich am Knie nicht.

Maße:

Oberschenkel (10 cm oberh. der patella): l. 39,5; r. 40,5.

Knieumfang: l. 32,5; r. 33.

Wade: l. 33; r. 33,5.

Röntgenbild ergibt keine Veränderungen der das Gelenk bildenden Knochen.

Operation: 27. 11. 23.

In Leitungsanästhesie der 4 zuführenden Nerven wird das Kniegelenk durch einen 10 cm langen Längsschnitt medial von der Kniescheibe geöffnet. Die Synovialis ist gerötet und geschwollen. Der mediale Meniscus erscheint abnorm beweglich und wird deswegen durchtrennt. Dabei zeigt es sich aber, daß er nicht von seiner Unterlage abgerissen war. Er wird entfernt. Bei der Besichtigung der übrigen Gelenkhöhle findet man nun, daß ein Strang von den plicae alares nach der fossa intercondylica des femur zieht. Ferner erkennt man ein reiskorngroßes Knorpelstückchen, das gestielt am unteren Rande der Kniescheibe hängt und mit der Synovialis in Verbindung steht. An der Kniescheibe besteht ein entsprechender Knorpeldefekt. Außerdem ist im ganzen unteren Drittel der Knorpel an der Kniescheibe eigentümlich verändert. Er ist aufgeblättert und erscheint bei seiner Entfernung abnorm weich. Man hat den Eindruck, als ob es sich um einen nekrotischen Knorpel handele. Soweit die Veränderungen reichen, wird der Knorpel entfernt. Der Strang, der an der fossa intercondylica festgewachsen ist, wird durchschnitten, die Kniewunde wird in Schichten vernäht. Schienenverband.

Histologischer Befund: Der entfernte Meniscus zeigt histologisch keine Veränderungen. An dem exzidierten Patellarknorpel findet sich eine ziemlich homogene Färbung der Grundsubstanz in allen Schichten. Die Zellen sind gleichmäßig über den ganzen Schnitt verteilt. Die Gelenkoberfläche des Knorpels ist nicht glatt. Es finden sich an ihr flache Buchten, V-förmige Einkerbungen und einige nicht sehr tief reichende Spalten. Keine Zellwucherungen in der Umgebung der letzteren. Von einem Rande des Präparates her wird die Knorpeloberfläche überzogen von einem pannusartigen Streifen protoplasmareicher Spindelzellen und dunkelblau gefärbter Fasern. Dieser Pannus ist stellenweise unterbrochen. Er zieht in die Einkerbungen und in einzelne Spalten hinein. Im Bereich des Pannus liegen Spindelzellen an Stelle normaler Knorpelzellen, und zwar auch eine kleine Strecke weit in die Knorpelgrundsubstanz hinein. Die Grundsubstanz sieht hier auch mehr faserig als homogen aus. Die Knochenbälkchen des gestielten Stückes, das aus Knochen,

Knorpel und einem Mantel von Bindegewebe bzw. Faserknorpel besteht, sind nekrotisch. Darauf sind osteoide Säume aufgelagert.

3. 1. 24: Klinikentlassung nach glattem Wundverlauf. Pat. läuft ohne Beschwerden. Kein Erguß. Aktive Beugung bis 80° möglich. Streckung ganz frei.

3. 3. 25: Bericht der Pat. Die Kniegelenksoperation hat eine Besserung gebracht. Pat. hat weniger Schmerzen und kann besser gehen, jedoch ist sie noch nicht beschwerdefrei. Gehen ohne Kniekappe ist nicht möglich. Seit der Operation ist das Kniegelenk leistungsfähiger geworden, aber noch nicht voll leistungsfähig.

Nachuntersuchung am 24. 3. 28. Es besteht vollkommen freie Beweglichkeit im Kniegelenk und Pat. trägt keine Kniekappe mehr. Sie gibt an, daß sie zeitweise noch eine geringe Schmerzhaftigkeit im Kniegelenk verspüre beim Springen auf den Fuß, und daß nach vielem Laufen sich eine geringe Schwäche im Bein einstelle. Die Muskulatur des linken Oberschenkels zeigt keine Atrophie gegenüber der rechten. Die Beinmaße sind beiderseits gleich.

Röntgenbild: Am Condylus internus femoris et tibiae sieht man eine deutliche spitze Ausziehung des Knochenschattens, während am Cond. lat. tibiae eine deutliche Randwulstbildung erkennbar ist.

*3. E. R., Schwester.

Anamnese: Im Jahre 1916 bekam Pat. durch Ausgleiten eine laterale Patellarluxation links. Nach 14 Tagen konnte sie unter geringen Schmerzen wieder gehen. 1920 ereignete sich dieselbe Verletzung nochmals. Seit dieser Zeit hatte Pat. immer Beschwerden beim Gehen, sie mußte ihr linkes Bein schonen, konnte es nicht voll beanspruchen. Im Sommer 1922 treten ohne nennenswertes Trauma ganz von selbst Beschwerden auf bei der Streckung des Beines im Kniegelenk. Im Oktober 1922 wird wegen eines leichten Ergusses eine Röntgenaufnahme gemacht. Seit ½ Jahr bemerkt Pat. oft an der Innenseite des Kniegelenkspaltes ein kleines hartes Körperchen hervorragen, ungefähr erbsengroß. Das Kniegelenk bleibt oft plötzlich unter lebhaften Schmerzen in einer bestimmten Stellung stehen und kann erst nach einigen Wackelbewegungen wieder bewegt werden. In letzter Zeit besondere Zunahme der Schmerzen, da Pat. mehr herumgehen mußte. Seitdem treten fast täglich besonders beim Aufstehen vom Stuhl die genannten Erscheinungen auf.

Befund: An den Konturen des linken Kniegelenkes ist nichts besonderes zu erkennen. Am linken Bein fällt eine geringe Atrophie auf. Kniegelenkserguß nicht vorhanden. Beugung und Streckung im Kniegelenk ist vollkommen frei. Bei diesen Bewegungen hört man ein feines Knistern.

Maße:

Handbreit oberh. der patella: Oberschenkel r. 39; l. 38½.

Handbreit unter der Patella: Unterschenkel r. 32½; l. 31½.

Röntgenbild ergibt an den Femurkondylen ganz leichte Randwucherungen, an der patella kleine Rauhigkeiten.

Operation: 29. 12. 23.

In Leitungsanästhesie und Blutleere Schnitt an der Innenseite der linken Patella vom Kniegelenksspalt nach aufwärts bis handbreit über den oberen Patellarrand. Eröffnung der Gelenkkapsel. Kein Erguß. Keine Rötung des Synovialüberzuges. Umschlagen der Patellarinnenfläche nach außen. Man sieht, daß an ihr der größte Teil des Knorpelüberzuges besonders an der medialen Fläche und unteren Hälfte verändert ist. Im Bereich dieser Fläche ist der Knorpelüberzug defekt, faserig und nicht glatt und spiegelnd, weich. Die Knochenfläche liegt nirgends frei. Am unteren Rande der patella ist in der Kontur ein kleiner Defekt, und zwei kleine etwa hirsekorngroße Knochenhöckerchen sind hier vorhanden. Dieselben werden mit dem Meißel flach abgetragen. Der Knorpel wird, soweit er defekt erscheint, flach mit dem Messer abgeschnitten. Danach Besichtigung des Gelenkinnern. Innerer Meniscus erweist sich als festsitzend und nicht verändert. Es wird kein gestielter oder freier Körper gefunden. Eine längere gestielte Zotte in der Gegend der vorderen Kapsel in der Höhe der unteren Patellaspitze wird mit der Schere abgetragen. Nach Zurückklappen der patella Kapselnaht mit Katgutknopfnähten. Darüber zwei Katgutnahtreihen. Hautnaht. Zirkulärer Gipsverband in ganz leichter Beugung.

Entlassungsbefund: Im Kniegelenk tadellose Beweglichkeit. Beugung bis zu einem Winkel von 80°. Streckung bis zu einem Winkel von 180°. Keine Schwellung, kein Druckschmerz.

Histologischer Befund: Auffaserung der obersten Knorpelschichten der Gelenkoberfläche, z. T. sogar mit längsverlaufenden spindelförmigen Spalten zwischen den Lamellen. Wolkig gefärbte Grundsubstanz des Knorpels in den tieferen Schichten. Stellenweise mehrere Zellen in einer Kapsel bis zu sechs Stück, nicht in Reihen angeordnet, sondern regellos.

Nachuntersuchung am 27. 3. 28.

Die Beine zeigen keine Maßunterschiede. Die Operation hat die Pat. vollkommen beschwerdefrei gemacht. Das linke Bein ist genau so funktionstüchtig wie das rechte. Die Pat. kann nach ihren Angaben laufen und springen, ohne auch nur die geringsten Beschwerden zu haben.

Röntgenbefund: Am Condylus int. fem. sieht man an der Gelenkfläche eine spitze Ausziehung des Knochens. Sonst o. B.

Die seitliche Aufnahme zeigt einen deutlichen spitzen Auszug des Knochenschattens an der unteren Begrenzungslinie.

*4. P. D., 44 J., Lehrerin.

Im Jahre 1915 hatte Pat. einen harmlosen Radunfall. Danach verspürte sie kurzdauernde Schmerzen im rechten Kniegelenk, die im Jahre 1917 wieder spontan auftraten und nach drei Tagen verschwunden waren. Danach jahrelang beschwerdefrei. In letzter Zeit treten öfter Schmerzen im rechten Kniegelenk auf nicht im Anschluß an ein Trauma, sondern ganz von selbst, auch nachts. Diese Beschwerden machen sich auch nach längerem Gehen bemerkbar, und Pat. kann dann das rechte Knie nicht ganz durchdrücken.

Befund: Am rechten Bein fällt auf, daß das rechte Kniegelenk eine Spur in Beugung steht. Vollkommene Streckung nicht möglich. Dabei klagt Pat. über starke Schmerzen und spannt die Muskulatur stärker an. Ein Erguß ist nicht vorhanden, auch keine deutliche Atrophie der Muskulatur. Das Kniegelenk steht in Beugestellung von etwa 170°. Über dem inneren Condylus femoris ist eine nicht sehr ausgesprochene lokale Druckempfindlichkeit vorhanden. Beugung normal. Am Kniegelenkspalt keinerlei Prominenz oder Höcker zu fühlen.

Röntgenbild zeigt leichte Knochenverdickung am Epicondylus med. fem.

Operation: 9. 1. 24.

Nach der Gelenkeröffnung sieht man, daß etwas mehr Synovia vorhanden ist als gewöhnlich. Der Knorpelüberzug der Condylen ist vollkommen intakt. Die Gegend der Ligg. cruciata und der Fettkörper erscheinen ganz leicht injiziert, jedenfalls in einem gewissen Reizzustand. Beim Umklappen der patella sieht man, daß der Gelenkknorpel schwer verändert ist. Im Bereich des größten Teiles der Patellarfläche sieht man den Knorpel gelblich verfärbt. Er ist nicht mehr spiegelglänzend, sondern hat an der Oberfläche ein fast samtartiges Aussehen. Etwa in der Mitte dieses Bezirkes ist eine querverlaufende, ungefähr 7 mm lange lineare Fissur, deren Ränder sich deutlich eine Spur abheben. Die ganze veränderte Knorpelpartie wird scharf umschnitten, und der veränderte Knorpelbezirk in toto von der knöchernen Unterlage abgeschnitten, so daß nur eine ganz feine papierdünne Knorpelschicht auf dem Knochen liegen bleibt. Dann wird die patella zurückgeklappt und die Gelenkkapsel mit Katgutknopfnähten genäht. Darauf Naht der Muskulatur und Haut. Gipsverband in leichter Beugestellung.

Histologischer Befund: Keilförmige Spalte in dem Knorpel der Gelenkoberfläche, in deren Nachbarschaft die Grundsubstanz blasser gefärbt und die Kerne spärlicher sind. Knorpelzellen sind in Ketten angeordnet. In der Nähe des Spaltes liegt eine Gruppe von etwa 8 Knorpelzellen. An einer Stelle liegt über dem Knorpel eine dünne Bindegewebeschicht, von der man annehmen

muß, daß sie nicht zu der normalen Gestalt des Gelenkes an dieser Stelle gehört.

Entlassungsbefund: Kniegelenk ist erheblich ödematös geschwollen. Patella ist inmitten der etwas geschwollenen Weichteile des Kniegelenkes wenig verschieblich. An der Außenseite der Spitze der patella ist eine geringe Druckempfindlichkeit vorhanden. Streckung mit etwas Anstrengung bis 180° möglich. Aktive Beugung bis 140°. Bei Belastung bestehen noch etwas Schmerzen. Bei Bewegungen ist kein Knarren oder Knirschen festzustellen. Die Nachuntersuchung am 19. 2. 25 ergibt ein voll funktionsfähiges, in seinen Formen nicht verändertes rechtes Kniegelenk. Die Operation hat eine wesentliche Besserung gebracht. Die Bewegungsfähigkeit des Gelenkes ist wieder voll vorhanden. Beschwerden bestehen nicht mehr, höchstens in unbedeutender Form nach größeren Anstrengungen. Pat. ist mit dem Knie leistungsfähiger geworden wie vor der Operation.

Nachuntersuchung am 29. 3. 28.

Bezüglich der Beinmaße besteht keine Differenz. Das rechte Kniegelenk ist voll bewegungsfähig, schmerzlos bei Bewegungen wie auch auf Druck. Pat. gibt an, daß sich morgens beim Übergang von Bettruhe zur Arbeit geringe Schmerzen einstellen, die aber innerhalb ganz kurzer Zeit wieder verschwinden. Sonst keinerlei wesentliche subjektive Beschwerden.

Röntgenbefund: Am Condylus int. tibiae sieht man eine andeutungsweise spitz ausgezogene Begrenzungslinie des Knochenschattens. Eine ebensolche oben und unten an der Gelenkfläche der patella.

*5. A. H., 29 J., Landwirtstochter.

Im Mai 1923 rutschte Pat. aus und stürzte auf das linke Knie. Danach hatte sie krampfartige Schmerzen und konnte sich nur mit Unterstützung fortbewegen. In den nächsten Stunden trat eine starke Schwellung des verletzten Kniegelenkes auf. Pat. mußte 3 Wochen mit Schienenverband im Bett liegen und wurde zweimal punktiert. Nach dieser Zeit nahm sie ihre Arbeit wieder auf. Sie bemerkte aber, daß eine gewisse Schwäche im Bein zurückgeblieben war, und das Bein nicht mehr vollkommen gebeugt werden konnte. Von Zeit zu Zeit bemerkte Pat. auch eine geringe Schwellung der Kniegelenksgegend. In den letzten Wochen hatte sie zweimal tagsüber stärkere Schmerzen im linken Knie, die aber nachts verschwanden. Weiterhin hatte sie das Gefühl starker Ermüdung im ganzen Bein.

Befund: Gelenkkonturen links etwas verstrichen. Keine auffallende Atrophie. Keine Druckempfindlichkeit. Geringes Patellartanzen. Aktive Beugung bis zum Winkel von 90°. Bei passiver Weiterbeugung äußert Pat. Spannungsschmerz. Die aufliegende

Hand fühlt stark knarrende und reibende Geräusche. Die rohe Kraft ist links stark herabgesetzt.

Beinmaße: 15 cm oberhalb der patella.

Oberschenkel l. 46; r. 47.

Knie l. 34; r. 35.

Wade l. 31; r. 31.

Röntgenbild zeigt leichte Arthritis def. mit deutlichen Randwülsten.

Operation: *23. 2.* 1924.

Nach Eröffnung des Kniegelenkes fällt auf, daß der obere Recessus namentlich auf der Innenseite nur sehr schwach entwickelt, nach der Beschaffenheit des dort befindlichen Bindegewebes wahrscheinlich sogar sekundär verkümmert ist. Die laterale Hälfte ist größer als die mediale. Die Synovialis ist gerötet und mit zahlreichen kleinen Gefäßen überzogen. Man hat den Eindruck, als ob ein Pannus über die Synovialis hinwegzieht. Dieselben Veränderungen befinden sich auch nach den Ligg cruciata zu. Dagegen sind die Meniscen gesund und die Gelenkknorpel der Kondylen des femur unverändert bis auf einen kleinen Bezirk am medialen Condylus, wo die Knorpeloberfläche schon beim Betrachten leicht uneben erscheint und wo man beim Betasten mit der Sonde den Eindruck einer Erweichung und Auffaserung hat. Viel ausgesprochener sind die Veränderungen an der Kniescheibe. Hier ist die ganze zentrale Partie erweicht und an der Oberfläche uneben. Es verläuft vom Zentrum aus eine etwa $^1/_2$ cm breite, schon mit bloßem Auge sichtbare Linie nach medial, in dem sich die hauptsächlichsten Veränderungen finden. Mit dem Skalpell wird der ganze veränderte Knorpel exzidiert und die Oberfläche des Knorpels geglättet. Darauf wird das Gelenk wieder geschlossen und ein Gipsverband angelegt in leichter Beugung des Knies.

Histologischer Befund: An der Gelenkoberfläche finden sich drei, wenig in die Tiefe reichende Spalten. Der Gelenkfläche liegt eine bindegewebsähnliche Schicht mit spärlichen Zellkernen auf, die an den Rändern eines jeden Spaltes ein Stück weit nach dem Innern zieht.

Entlassungsbefund: Aktive Beugung bis 80°. Aktive Streckung bis 180°. Kein Erguß. Keine Beschwerden beim Treppensteigen. Gang ungestört. Beim Seitwärtsverschieben der Kniescheibe hat man den Eindruck, als ob die Innenfläche der patella rauh wäre.

Nachuntersuchung: *20. 2.* 1925.

Die Operation hat Besserung gebracht. Pat. kann gut gehen. Überhaupt ist sie mit dem Knie leistungsfähiger geworden. Schmerzen bestehen nicht mehr, doch ist das ganze linke Bein noch etwas schwach. Das linke Knie kann voll gebeugt und gestreckt werden.

Röntgenbild wie vor der Operation. Pat., die aus bestimmten Gründen zur Nachuntersuchung nicht erscheinen konnte, wurde von ihrem Hausarzte untersucht, der berichtet, daß das linke operierte Bein genau so gut gebeugt und gestreckt werden kann wie das rechte, und völlige Beschwerdefreiheit besteht.

Maße:

Oberschenkel (15 cm oberhalb der pat.): r. 44; l. 40.

Knie r. 33; l. 32.

Größter Wadenumfang r. 31; l. $30^1/_2$.

*6. K. St., 29 J., Pflasterer.

Anamnese: Pat. ist 1924 wegen eines posttraumatischen Hydrops des rechten Kniegelenkes klinisch behandelt. Seit der Zeit der damaligen Klinikbehandlung ist er angeblich nie ganz beschwerdefrei gewesen. Die Beschwerden bestanden darin, daß er beim tiefen Bücken im Ausüben seines Berufes als Pflasterer Schmerzen im lateralen oberen Ende der rechten tibia hatte. Im vorigen Herbst konnte er kaum noch laufen. Er suchte deswegen am 31. 1. 24 ein Landkrankenhaus auf, wo er am rechten Knie operiert wurde und wo angeblich etwas entfernt sein soll. Er wurde am 16. 2. 24 aus dem Landkrankenhaus entlassen. Er konnte hinkend wieder gehen, mußte aber noch 8 Tage zu Hause liegen. Er hat die letzten Wochen nicht gearbeitet und sucht jetzt die hiesige Klinik auf.

Befund: Das rechte Bein ist gegenüber dem linken stark atrophisch.

Maße: Der linke Oberschenkel ist 5 cm dicker als der rechte.

Im rechten Kniegelenk ist kein Erguß nachzuweisen. Bei passiven Bewegungen fühlt man lautes Knarren, aber auch im linken Kniegelenk besteht leises Knarren. In der Gegend etwas oberhalb des Fibulaköpfchens rechts verläuft eine schräge, reaktionslose, strichförmige Operationsnarbe. Dicht einwärts von der Bicepssehne fühlt man einen etwa kirschkerngroßen Knoten, der in einem parallel der Sehne verlaufenden Strang eingebettet ist und der, wenn man ihn verschiebt, stark druckempfindlich ist. In der Gegend dieses Knotens verspürt Pat. auch Schmerzen, wenn er sich tief bückt.

Röntgenbild: Randwucherungen, besonders an der tibia. Im hinteren Recessus ein reiskorngroßer Schatten.

Operation: 13. 5. 24.

In Leitungsanästhesie wird das Kniegelenk eröffnet. Die Synovialgefäße sind injiziert, besonders im oberen Recessus starke Rötung der Synovialmembran. Patella wird umgeklappt und das Kniegelenk durch starke Flexion dem Blick so zugängig gemacht, daß festgestellt werden kann, daß ein freier Körper nicht vorhanden

ist. Dagegen zeigt sich im medialen Gebiet des Patellarknorpelüberzuges, daß hier der Knorpel die gewöhnliche Knorpeloberfläche in fingernagelgroßer Ausdehnung an Höhe überragt und hinsichtlich Konsistenz und Form verändert ist. Er ist heller als die Umgebung, nicht bläulich-opak, sondern mehr gelblich-weiß. Die Konsistenz ist weicher als die des normalen Patellarknorpels. Die erkrankte Knorpelpartie wird mit dem Messer abgetragen und die Knorpeloberfläche geglättet. Darauf wird die Gelenkkapsel nach Reposition der patella wieder verschlossen und nach einigen subkutanen Nähten die Haut durch Seidenknopfnähte vernäht.

Histologischer Befund: Das exzidierte Knorpelstück zeigt größtenteils ziemlich normale Zellverhältnisse, d. h. in strichförmigen Gruppen zusammenliegende Knorpelzellen. Im Bereich eines tiefen Risses dagegen finden sich Knorpelzellwucherungen, d. h. die Gruppen zusammliegender Zellen enthalten mehr Individuen, vor allen Dingen mehrere übereinander. Am Rand eines Risses ist die Zellvermehrung so stark, daß das Gewebe den Charakter von zellreichem Bindegewebe bekommt. Ebensolche noch viel ausgedehntere Partien finden sich im Bereich einer breiten Mulde, wo der Knorpel an der Oberfläche zerschlissen ist. Die Grenze gegen die tiefere normale Partie ist ziemlich scharf.

Entlassungsbefund: Rechtes Kniegelenk noch etwas geschwollen. Ganz geringes Tanzen der patella. Pat. beugt aktiv bis 70°, bei passiver etwas stärkerer Beugung noch etwas Schmerzen. Streckung normal.

Poliklinische Nachuntersuchung: Pat. trägt bei Pflasterarbeiten Gummikniekappe. Er hat noch Schmerzen beim Gehen, und das Knie schwillt zeitweilig an, besonders abends. Kein Erguß. Bewegungen sind völlig frei.

Bericht des Pat. vom 2. 2. 25.

Die Operation hat in geringem Grade eine Besserung gebracht. Das lästige Reiben an der rechten Kniescheibe besteht nicht mehr. Es bestehen aber häufig Schmerzen am unteren Rande der Kniescheibe, besonders bei Belastung des Beines. Pat. ist aber mit dem rechten Knie leistungsfähiger geworden wie vor der Operation.

Nachuntersuchung am 27. 3. 28.

Aktive Beugung und Streckung normal. Pat. hat keinerlei Schmerzen mehr beim Gehen, wohl aber bei stärkerer Beinbelastung und beim Knien.

Maße:

Oberschenkel: r. 37; l. 38 (10 cm oberh. pat.).

Knie: r. 34; l. 34.

Wade: r. 33; l. 33.

Rechtes Kniegelenk zeigt keine Schwellung und Druckschmerzhaftigkeit, auch nicht zu Hause nach der Arbeit.

Röntgenbefund: 27. 3. 28. Am Condylus medialis tibiae sieht man einen spitzen Auszug der Begrenzungslinie. Die Gelenkfläche der tibia ist auffallend breit, im übrigen keine pathologischen Veränderungen. Die seitliche Aufnahme zeigt keine Besonderheiten.

*7. H. B., 20 J., Försterstochter.

Anamnese: Vor etwa 6 Monaten knickte Pat. beim schnellen Laufen um. Sie fühlte einen kurzen stechenden Schmerz im rechten Knie, konnte aber ohne besondere Schmerzen weitergehen. Das Knie schwoll etwas an. Im Lauf des gleichen Jahres knickte sie noch einige Male um. Pat. gibt auch an, daß sie mitunter ein Knakken und einen Widerstand bei der Beugung und Streckung im rechten Kniegelenk verspürt habe. In der letzten Zeit wurden die Beschwerden beim Gehen stärker, besonders bestanden Schmerzen an der Außenseite des Knies. Bei vergleichender Betrachtung beider Kniegegenden sieht man keine auffallenden Veränderungen. Die patella ist beiderseits verschieblich. Rechts beträgt der größte

Wadenumfang 35 cm; l. 37 cm.

Oberschenkelumfang oberh. des oberen Patellarrandes r. $46^1/_2$; l. $43^1/_2$.

An der Außenseite der rechten Kniegegend befindet sich eine etwa 3 cm lange von einem Fall herrührende Narbe. Beugung und Streckung im rechten Kniegelenk sind nicht beschränkt. Man fühlt bei Bewegungen aber ein Knacken unter der patella, das auch auf kurze Entfernung hörbar ist. Keine Wackelbewegungen. Zwei Querfinger nach oben und außen von der rechten tuberositas tibiae besteht Druckempfindlichkeit.

Röntgenbild zeigt am Condylus lat. fem. wie auch am Condylus lat. tibiae spitze Auszüge des Knochenschattens.

31. 5. 24. Operation in Äthernarkose und Blutleere. In dem eröffneten Kniegelenk ist eine Spur klaren Exsudates vorhanden. Die Synovialis ist deutlich geschwollen, gerötet und läßt teilweise Zotten erkennen. An der Vorderseite ist an dem unteren Patelarrande eine feine strangförmige Verwachsung, die gegen den Ansatz der Kreuzbänder am femur hinzieht. Eine ähnliche strangförmige Brücke ist an der Innenseite des oberen Recessus vorhanden. Der Knorpelüberzug des femur läßt keine Veränderungen erkennen. Dagegen sieht man, wenn die patella umgeklappt ist, daß etwa in der Mitte des Patellarknorpels leicht ein wenig von der Mitte lateralwärts ein knapp pfenniggroßer Bezirk des Knorpels ist, der bereits mit bloßem Auge dadurch verändert erscheint, daß der Knorpel gelblich aussieht, eine unregelmäßige Oberfläche hat und deutlich von einzelnen Fissuren durchzogen ist. Bei der Prüfung der Konsistenz mit der Sonde zeigt sich, daß der Knorpel viel weicher ist. Er wird mit dem Messer im ganzen von dem Knochen der Patellarunterfläche abgelöst, so daß nur noch eine 2 bis 3 mm breite Zone mit Knorpel an

den Rändern der patella erhalten bleibt. Dann wird die patella wieder zurückgeklappt. Etagennähte. Lagerung des Beines auf Schiene.

Histologischer Befund: Der Knorpel zeigt stellenweise tiefe Risse. An einer Stelle gehen sie von einem Punkte der Oberfläche radiär nach allen Richtungen in die Tiefe. Während sonst der Knorpel ziemlich normal ist, sind die Verhältnisse im Bereich der Risse anders. Die Knorpelzellen liegen hier mehr in rundlichen Haufen, oft sogar einzeln unregelmäßig zerstreut. Die Grundsubstanz zeigt eine ungleichartige, zwischen lila und rosa wechselnde Färbung, stellenweise Streifung. Die Streifung hat, wo sie Rissen benachbart ist, meist dieselbe Richtung wie diese.

17. 6. 1924. Entlassung. Das Knie läßt sich aktiv bis 90°, passiv bis 80° beugen. Aktive Streckung in vollem Ausmaße schmerzlos möglich. Die früheren Schmerzen, sowie das Knacken im Gelenk sind verschwunden. Es besteht noch eine gewisse Unsicherheit beim Gehen im Knie. Kein Erguß.

17. 2. 25. Mitteilung der Pat. Es ist im allgemeinen eine wesentliche Besserung eingetreten. Beschwerden bestehen nur noch insofern, als das rechte Knie beim Gehen noch häufig einknickt.

Nachuntersuchung am 26. 3. 28.

Die Operation hat eine bedeutende Besserung gebracht, die im vollständigen Verschwinden der Schmerzen und in der besseren Gebrauchsmöglichkeit des Beines besteht. Das Kniegelenk ist nach der Operation bedeutend leistungsfähiger geworden. Schmerzen bestehen überhaupt keine mehr.

Maße:

Oberschenkel: r. 50; l. 50 (10 cm oberh. pat.).

Knie: r. 37; l. 37.

Wade: r. 39; l. 40.

Röntgenbefund: Am Condylus lat. tibiae sieht man in Höhe des Fibulaköpfchens einen spornartig vorspringenden Knochenschatten. Im übrigen keine Besonderheiten.

*8. M. K., 22 J., Lokomotivführerstochter.

Anamnese: Seit dem 14. Lebensjahr verspürt Pat. ab und zu bei Bewegungen ein Knacken im linken Kniegelenk. Von einer Verletzung in dieser Zeit weiß sie nichts anzugeben. Vor etwa drei Wochen ist sie beim Heruntersteigen von einer Treppe umgeknickt. Sie verspürte einen lebhaften Schmerz an der Außenseite des linken Kniegelenkes. Seitdem tut es ihr im Gelenk, besonders beim schnellen Gehen und dann, wenn das Knie lange Zeit gebeugt ist, weh. Von zeitweiliger Fixierung des Kniegelenkes weiß Pat. nichts anzugeben.

Befund: Bei vergleichender Betrachtung beider Kniegelenke bemerkt man keine Abweichung an den Konturen. Das linke Bein ist im Kniegelenk leicht gebeugt. Beugung ist aktiv und passiv frei, während es nicht möglich ist, den Unterschenkel ganz zu strecken. Es gelingt nur bis zu einem Winkel von 165°. Am Schluß der Streckung hat man manchmal mit fest auf die patella gelegter Hand das Gefühl eines leichten Knirschens. An der Außenseite, lateral von der patella, besteht eine leichte Druckschmerzhaftigkeit.

Maße:
Oberschenkel: r. 41,5; l. 41,5 (10 cm oberh.).
Knieumfang: r. 34,5; l. 34,5.
Wadenumfang: r. 31,5; l. 32.

Röntgenbild zeigt keine Knochenveränderungen. Es fällt aber die starke Differenz zwischen der fibularen und tibialen Hälfte des Gelenkspaltes auf.

Operation in Leitungsanästhesie: 5. 6. 24. S-Schnitt nach Payr. Nach Eröffnung des Gelenkes fließt gelblich-klare Flüssigkeit ab. Synovialis überall gerötet. Der obere Recessus ist durch Synovialfalten in mehrere Fächer geteilt. Auch innerhalb dieser Taschen ist die Synovialis gerötet. Beim Umkippen der patella hat man den Befund, daß der Knorpel in seiner Mitte erweicht ist. Er erscheint nahe am unteren Rande der Kniescheibe und parallel der Krümmung der Kniescheibe etwas aufgelockert. Er wird in diesem Bereich exzidiert. Kondylenknorpel und der mediale Meniscus sind nicht verändert. Auch der laterale ist an seiner Oberfläche intakt, dagegen sieht man lateral von den Ligg. cruciata zwischem dem lateralen Femurkondylus und dem Meniscus eine weiß gefärbte, papierdünne Membran, die dem Kondylus lat. aufliegt. Sie wird mit der Pinzette gefaßt und vorgezogen. Jetzt kommen zwei etwa linsengroße Zotten zum Vorschein, die an der Hinterfläche des Meniscus hängen. Sie werden zusammen mit der Hinterfläche des Meniscus exstirpiert. Da auch die plicae alares abnorm entwickelt sind und sich in das Gelenk hinein erstrecken, und da eine dieser Fettzotten an der fossa intercondylica festgewachsen ist, wird die Verwachsung gelöst und die Zotte z. T. abgetragen. Naht der Synovialis, der übrigen Weichteile und der Haut. Volkmannscher Schienenverband.

Histologischer Befund: Die Knorpelzellen liegen nahe der Gelenkoberfläche in strichförmigen Gruppen der Oberfläche parallel. An einer Stelle ist eine der Oberfläche parallel gerichtete Knorpelabschilferung im Gange. Die sehr schmalen sich abhebenden Lamellen sind zellarm, fast zellos. Unmittelbar darunter sind in schmaler Schicht die strichförmigen Gruppen etwas länger und deutlich dunkler gefärbt.

Entlassungsbefund: Beugung des Kniegelenkes bis zum rechten Winkel, Streckung bis zur Geraden aktiv möglich. Gang

sicher, aber noch etwas hinkend. Die Kniegelenksoperation brachte zunächst eine wesentliche Besserung insofern, als die Schmerzen während des Gehens vollständig beseitigt waren. Wie die Pat. dann berichtet, sind im Verlauf von 14 Tagen nach längerem Gehen zeitweise wieder Schmerzen aufgetreten. Die Schmerzen sind im Anschluß an ein Einknicken des linken Kniegelenkes durch Ausrutschen zustandegekommen. Das Kniegelenk ist aber leistungsfähiger wie vor der Operation. Die Nachuntersuchung am 22. 2. 25 ergibt ein voll funktionsfähiges linkes Kniegelenk.

Nachuntersuchung am 27. 3. 28.

Maße:

Oberschenkel: r. 47; l. 47.

Kniegelenk: r. 35½; l. 35½.

Wade: r. 33; l. 33.

Es besteht im Bereich des linken Kniegelenkes keine Schwellung oder Druckempfindlichkeit. Kein Erguß vorhanden. Wie die Pat. angibt, ist ihr linkes Kniegelenk voll funktionsfähig, nur wenn sie eine längere Zeit läuft, treten zeitweise geringe Schmerzen auf.

Röntgenbefund vom 27. 3. 28. Die Differenz des Gelenkspaltes auf der einen Seite, die auf der Platte vom 4. 6. 24 deutlich zu sehen, ist völlig verschwunden. Deutliche Zeichen einer Arthritis def. sind im Röntgenbild nicht zu sehen.

*9. H. P., 56 J., Fensterputzer.

Anamnese: Vor 27 Jahren Knieverletzung rechts, indem sich Pat. beim Absteigen von einem Wagen vertrat. Damals hat er sechs Wochen zu Bett gelegen. Letzthin knickte Pat. beim Aufstehen von einem Stuhl im rechten Knie zusammen. Er verspürte sofort einen heftigen Schmerz im Bereich des Gelenkes, konnte das Bein nicht mehr strecken, noch stärker beugen und war infolge der Schmerzen unfähig zu gehen.

Befund: Das rechte Bein wird im Kniegelenk in einem Winkel von 140° gebeugt gehalten. Jede Bewegung im Kniegelenk wird wegen auftretender heftiger Schmerzen peinlichst vermieden. Eine Schwellung des Kniegelenkes besteht nicht. Dagegen findet sich etwa fingerbreit vom lig. patellae einwärts in Höhe des Gelenkspaltes eine stark druckempfindliche, umschriebene Stelle, die auf Verletzung des medialen Meniscus hindeutet.

Röntgenbild: Die seitliche Aufnahme des rechten Kniegelenkes zeigt an der oberen und unteren Begrenzung der Gelenkfläche der patella deutlich spitze Auszüge des Knochenschattens.

Operation in Leitungsanästhesie. 14. 10. 24. Das eröffnete Kniegelenk enthält blutig gefärbte Gelenkflüssigkeit. Der mediale Meniscus ist von der Unterlage losgelöst. Er wird entfernt. Darauf wird die patella lateralwärts luxiert. Bis auf einen schmalen Strei-

fen am oberen Rande ist der Knorpelüberzug überall erweicht und grau verfärbt und weist zahlreiche, ziemlich tiefgehende Fissuren auf. Der Knorpel wird bis auf eine dünne Schicht mit dem Messer abgetragen, darauf die patella wieder zurückgeklappt. Gelenkkapselnaht. Hautnaht. Schienenverband.

Histologischer Befund: Starke Zerklüftung des Knorpels, der an einzelnen Stellen fast in Zotten zerfällt. Innerhalb der durch die Spalten geteilten Knorpelpartien Wucherung der Zellen in Brutkapseln in mäßigem Grade. Ein sehr großer Spalt geht durch die ganze Dicke des Präparates. In der Tiefe des Knorpels sind die Zellen im allgemeinen regelmäßig in kleinen Ketten angeordnet. Nur stellenweise ist die Grundsubstanz streifig gefärbt.

6. 11. 24. Nach glattem Wundverlauf Klinikentlassung. Aktive Beugung bis 80° möglich, Streckung ganz frei. Gang noch etwas unbeholfen.

18. 2. 25. Bericht des Pat. Die Operation hat eine bedeutende Besserung gebracht. Es besteht nicht mehr das prickelnde Gefühl bei der Beugung des Kniegelenkes. Auch der Beinkrampf, der vor der Operation vorhanden war, ist vollständig verschwunden. Beschwerden, namentlich Schmerzen bestehen aber noch beim Treppensteigen und besonders beim Abwärtsgehen.

19. 2. 25. Die Nachuntersuchung ergibt völlig normale Funktion des rechten Kniegelenkes.

Nachuntersuchung am 27. 3. 28. Rechtes Kniegelenk voll beugungs- und streckungsfähig. Keinerlei Druckpunkt. Keine Schmerzen. Pat. freut sich über die gute Heilung und seine vollkommene Beschwerdefreiheit.

Maße:

Oberschenkel: r. 37; l. 27.

Kniegelenk: r. 34; l. 33.

Wade: r. 30; l. 30.

Röntgenbild: Am Condylus internus tibiae sieht man eine spitz auslaufende Begrenzung des Knochenschattens. Desgleichen an der Gelenkseite der patella.

*10. M. M., 22 J., Haustochter.

Anamnese: Vom 7. bis 17. Lebensjahr angeblich im linken Knie Sehnenscheiden- und Schleimbeutelentzündung. Pat. konnte damals nicht richtig auf dem linken Bein laufen. Später sollen angeblich dieselben Erscheinungen im rechten Knie vorhanden gewesen sein. Pat. wurde mit Diathermie behandelt. Vor kurzem verspürte Pat. ganz plötzlich im linken Knie einen so heftigen Schmerz, daß sie im Knie einknickte. Sie konnte nicht mehr auftreten, sich nicht allein erheben. Während das Beugen vollkommen möglich war, konnte das Knie nicht gestreckt werden.

Befund: Die Weichteile des linken Kniegelenkes fühlen sich gegenüber denen des rechten deutlich etwas verdickt an. Beim Vorschieben der patella auf dem Femurkondylus hat Pat. etwas Schmerzen, und man fühlt dabei ein deutliches Reiben und Knacken, das allerdings auch auf der rechten Seite festzustellen ist. Beugung frei, tut nicht besonders weh. In der Gegend des Kniegelenkspaltes an der Innenseite besteht links ausgesprochener Druckschmerz. Streckung ist vollkommen normal. Eine deutliche Atrophie der Muskulatur ist nicht nachweisbar. An der rechten Achillessehne findet sich eine handtellergroße, strahlige Narbe von bläulich-roter Farbe, mit leichter Schuppen- und Borkenbildung auf der Oberfläche. Die Narbe ist die Folge einer Verbrennung. Röntgenbild zeigt normale Verhältnisse.

Operation: 10. 3. 25. In dem eröffneten Kniegelenk sind etwa 5 ccm einer klaren bräunlichen Flüssigkeit. Die Synovialis ist leicht entzündlich gerötet. Beim Umklappen der patella ergibt sich im Bereich von zwei Drittel der patella der Knorpelüberzug als stark aufgerauht, weich und von zahlreichen Fissuren durchzogen. An den nicht veränderten Partien des Knorpels sieht man eine auffallende gelbe Verfärbung. Der Knorpel wird flach abgetragen. Es zeigt sich, daß Knochen nirgends frei liegt. Der Kondylusknorpel ist nicht verändert. Der laterale Meniscus ist normal, der mediale weist auch keine Veränderungen auf. Etagennähte. Schiene.

Histologischer Befund: Die Knorpelgrundsubstanz ist an der Oberfläche der als relativ normal zu bezeichnenden Partie fast homogen rosarot gefärbt, in der Tiefe mit leichtem Einschlag ins Violette. Dagegen ist die Färbung in den pathologisch veränderten Partien hellrosa, stellenweise, besonders an der Spitze der Zotten, fast farblos. An der Gelenkoberfläche bestehen z. T. zackige, ganz unregelmäßige Defekte, die zwar stellenweise etwa zwei Drittel der ganzen Knorpeldicke einnehmen, aber nirgends bis an die Basis des Knorpels reichen. Größtenteils sind die Defekte viel flacher, so daß eine zickzackartige Oberfläche entsteht. Während in der eingangs als normal bezeichneten Partie die Knorpelzellen in der Tiefe senkrecht, mehr an der Oberfläche aber parallel zur Gelenkoberfläche angeordnet sind, fehlt in den erkrankten Partien die oberflächen-parallele Anordnung der Zellen. Hier stehen die Kerne überall senkrecht zur Oberfläche, etwa parallel den Knorpelspalten. Im gesunden Knorpel nirgends größere Anhäufung von Knorpelzellen. Dagegen sind an mehreren Stellen im Bereich der Zotten, nahe deren Oberfläche, zusammengeballte Knorpelzellsyncytien vorhanden, in denen die Kernzahl etwa 8 bis 15 beträgt.

8. 4. 25. Klinikentlassung. Das linke Kniegelenk kann bis 90° gebeugt und ganz gestreckt werden.

Zwecks Nachuntersuchung konnte Pat. nicht erscheinen, da sie sich in der Schweiz aufhält. Der schriftliche Bericht vom 29. 4. 28

lautet: Ich teile mit, daß ich mit dem Zustand meines Knies im allgemeinen sehr zufrieden sein kann. Es macht mir viel weniger Beschwerden als vor der Operation und schmerzt mich eigentlich nur, wenn ich das Bein beim Sitzen nicht strecken kann. Beim Gehen verlasse ich mich in gleichem Maße auf das operierte Bein wie auf das andere.

11. A. K., 30 J., Beamtin.

Anamnese: Die jetzigen Beschwerden gehen zurück in ihrem Beginn auf die Zeit vor 16 Monaten. Damals entstanden sie allmählich. Pat. erinnert sich an kein Trauma. Während der ganzen Zeit der Erkrankung mußte sie das linke Bein etwas schonen und war im November und Dezember 1924 etwa vier Wochen lang in der hiesigen Klinik zur Heißluft- und Massagebehandlung. Die ursprünglichen Beschwerden waren ein momentanes schnappendes Geräusch im Knie, wobei Pat. manchmal sogar zu Fall kam. Anschließend bestanden stechende Schmerzen im Knie. Im Knie bestand eine gewisse Steifigkeit, die sich allmählich wieder löste. Nach einiger Zeit trat wieder normale Kniefunktion ein. Später traten dann diese geschilderten Beschwerden nicht mehr auf, dagegen bestanden dauernd mehr oder weniger Schmerzen von stechendem Charakter im Knie, besonders wenn Pat. das Knie etwas überanstrengte. Es besteht ein gewisses Schwächegefühl und das Gefühl der Unsicherheit im linken Bein. In der letzten Zeit strahlen die Schmerzen im Knie bis in den Fuß hinein. Eine besonders starke Schwellung hat Pat. nie beobachtet.

Befund: Knieumfänge beiderseits 42 cm. Beide Kniegelenke sind in der Beweglichkeit vollkommen frei. Kein Knieerguß. Bei Bewegungen im linken Kniegelenk sehr reichliche knirschende, feine und grobe, z. T. grobknackende Geräusche, und zwar im ganzen Bewegungswinkel. Kein besonderer Druckschmerz.

Operation: 8. 1. 25. Im eröffneten Kniegelenk finden sich 20 ccm hämorrhagischer Gelenkflüssigkeit. Am femur sind wallartige Randwucherungen mit wenig oder gar keinem Knorpelüberzug. Diese Randwucherungen sind am stärksten am inneren Femurrand fast bleistiftdick. Der Patellarknorpel weist einen zehnpfenniggroßen Defekt auf. Der gegenüberliegende Knorpel am femur zeigt ähnlichen, nicht ganz so großen Defekt. Der erkrankte Patellarknorpel, der, abgesehen von dem Defekt, im übrigen stark aufgelockert, radiär gefurcht und rissig ist, wird abgetragen. Der Femurknorpel bleibt erhalten. Wundverschluß. Schienenverband.

Röntgenbild zeigt deutliche Randwülste.

Entlassungsbefund: Kniegelenk links noch leicht geschwollen. Streckung normal. Beugung bis 110°.

Histologischer Befund: Feinbuchtige bis grobrissige Knorpeloberfläche.

Die äußersten Knorpelzellen sind z. T. verquollen.

Nachuntersuchung: 29. 3. 28. Die passive und aktive Beugung und Streckung erfolgt in vollem Ausmaße und schmerzlos. Irgendein Druckpunkt am linken Kniegelenk ist nicht vorhanden. Beim Auflegen der Hand auf die patella fühlt man bei Bewegungen ein deutliches Reiben. Subjektive Beschwerden sind keine vorhanden. Pat. kann ihr operiertes Bein voll beanspruchen.

Maße:

Oberschenkel: r. 52; l. 50.

Kniegelenk: r. 41; l. 42.

Wade: r. $39^1/_2$; l. $38^1/_2$.

Röntgenbefund: Am Condylus med. fem. sieht man einen etwa doppelt erbsengroßen Randwulst vorspringen. Der Condylus lat. fem. zeigt ebenfalls Randwulstbildung. Der Condylus med. tibiae zeigt eine spitz ausgezogene Begrenzungslinie, während sich am Condylus lat. tibiae ein Randwulst zu bilden beginnt. Die Gelenkfläche der tibia ist auffallend verbreitert.

12. M. J., 38 J., Feldwebelswitwe.

Anamnese: Im Spätherbst 1924 knickte Pat. beim Gehen mit dem rechten Fuß um. Danach hatte sie keine wesentlichen Beschwerden. Erst gegen Weihnachten 1924 bemerkte sie eine gewisse Schwäche im rechten Bein. Gelegentlich hatte sie Stechen in der rechten Kniegelenksgegend, auch war das Gelenk dick und es soll Wasser darin gewesen sein. Schmerzen hat Pat. nie gehabt. Sie kann das Knie nicht gerade machen und infolgedessen ist der Gang etwas behindert. Pat. hat den Eindruck, daß das Knie abends dicker sei als morgens. Nachträglich erzählt die Pat. noch, daß sie mit 15 oder 16 Jahren die Kniescheibe gebrochen habe.

Befund: Das rechte Kniegelenk wird in einem Winkel von etwa 165° gebeugt gehalten und kann aktiv nicht vollkommen gestreckt werden, passiv in geringem Grade mehr. Eine wesentliche Verdickung des Kniegelenkes besteht nicht. Kein Patellartanzen. Die Beugefähigkeit des rechten Knies ist ganz gering. Bei passiver Beugung werden im Knie auch geringe Schmerzen geäußert.

Maße:

Oberschenkel: r. 43,5; l. 44.

Kniegelenk: r. 35,5; l. 35.

Wade: r. 32; l. 33.

Operation: 19. 5. 25. Kniegelenkseröffnung. Synovialis etwas ödematös und injiziert. Erguß nicht vorhanden. Patella wird umgeklappt. Nach der Spitze und der medialen Seite der patella zu ist der Knorpel erweicht. Diese Erweichungsherde sind durch normales Gewebe voneinander getrennt und werden gesondert heraus-

geschnitten. Bei gebeugtem Kniegelenk sieht man, daß am medialen Femurkondylus nahe an der Ansatzstelle der Ligg. cruciata im Knorpel sich ein Erweichungsherd befindet. Er wird herausgeschnitten. Wunderverschluß. Schienenverband.

Entlassungsbefund: Das rechte Kniegelenk ist noch etwas geschwollen. Es kann bis 170° gestreckt werden, aber nur bis 110° gebeugt. Weitere Beugung stößt auf ein Hindernis. Pat. hat dann das Gefühl, als ob auf der Innenseite noch eine Spannung bestände.

Nachuntersuchung: 28. 3. 28.

Maße:

Oberschenkel: r. 48; l. 46½.

Kniegelenk: r. 37½; l. 37½.

Wade: r. 33½; l. 34½.

Beugung und Streckung frei.

Die rechte Wadenmuskulatur ist in geringem Maße atrophisch. Bei der Beugung und Streckung des Beines im Kniegelenk fühlt man mit der aufgelegten Hand leichtes Reiben. Über Schmerzen klagt Pat. überhaupt nicht. Nach vielem Laufen schwillt das rechte Knie noch in geringem Grade an.

13. H. R., 19 J., Schuhmacher.

Anamnese: 1913 wurde Pat. am linken Knie operiert. Wie die Funktion des linken Kniegelenkes vor der Operation gewesen ist, weiß Pat. nicht anzugeben. Nach der Operation konnte das Knie nicht mehr ganz durchgedrückt werden. Die Beschwerden bestehen beim Gehen in zuckenden Schmerzen, die ab und zu im linken Knie auftreten. Das linke Knie ist zeitweilig besser, zeitweise schlechter beweglich. Im Beruf als Schuhmacher ist Pat. durch sein Leiden nicht behindert. Der Versuch, das Knie nach längerem Sitzen durchzudrücken, ist schmerzhaft.

Befund: Das linke Bein ist deutlich atrophisch gegenüber dem rechten. Die Konturen des linken Kniegelenkes sind abnorm beschaffen, sowohl medial wie lateral springen die Epikondylen stark hervor. Das Kniegelenk wird in einem Winkel von etwa 145° gebeugt gehalten und kann nicht weiter gestreckt werden. Beugung bis 60° möglich. Bei Bewegungen deutliches Reiben und Krepitieren. Patella scheint auf der Unterlage fixiert, sie ist nicht verschieblich. An der Außenseite des linken Kniegelenkes sieht man eine 7½ cm lange reizlose Operationsnarbe. Das linke Fußgewölbe ist abgeflacht. Deutlicher Plattfuß.

Maße:

Oberschenkel: r. 44; l. 39.

Kniegelenk: r. 34½; l. 35.

Wade: r. 31; l. 28.

Röntgenbild: Spalt zwischen Femurkondylen und patella ist verschmälert, eine knöcherne Ankylose ist nicht erkennbar. An der Außenseite dicht am Gelenkspalt liegt ein rundlicher erbsengroßer Schatten.

Operation: 15. 7. 25. Nach Eröffnung des Gelenkes und Lösung einzelner Verwachsungen wird die patella nach außen luxiert. Der Knorpelüberzug des medialen Patellarteiles ist stark verändert. Knorpel ist erweicht, aufgefasert und teilweise von der Unterlage abgehoben. Der Knorpel wird mit dem Messer entfernt. Die knöcherne Unterfläche ist unregelmäßig kleinhöckrig beschaffen. Entsprechend dem medialen Patellateil finden sich am Kondylus medialis femoris dieselben Knorpelveränderungen. Im Knorpelüberzug des Tibiakopfes findet sich eine fingerendgliedgroße grauweißliche Knorpelnarbe. Die erkrankte Knorpelpartie am Femurkondylus wird ebenfalls abgetragen. Der Knorpel der tibia bleibt unberührt. Aus dem Gelenkraum nahe dem medialen Kniegelenkspalt wird eine bohnengroße Gelenkmaus entfernt. Danach Wundverschluß. Schienenverband.

Nach 10 Tagen steht Pat. auf. Medico-mechanische Behandlung. Beugung im linken Kniegelenk bis etwa 45°. Streckung bis 170°. Die Bewegungen des Pat. machen keine Fortschritte, da er selbst zu wenig übt.

Entlassungsbefund: Über die Dorsalseite des linken Kniegelenkes zieht medial von der patella eine leicht bogenförmige 16 cm lange Narbe. Sie ist im Bereich des distalen Drittels mit der Unterlage verwachsen. Im übrigen ist die Narbe auf der Unterlage gut verschieblich, nirgends druckempfindlich, blau-rötlich verfärbt. An der Außenseite des Kniegelenkes sieht man eine $7^1/_2$ cm lange Narbe von weißer Farbe. Sie ist in vollem Ausmaße gut verschieblich und nirgends druckempfindlich. Die Konturen des linken Kniegelenkes sind noch verwaschen. Aktive Beugung bis 45°, Streckung bis 170°. Beim Beugen kein Krepitieren im Gelenk. Kein Erguß.

Maße:

Oberschenkel: r. 48; l. 41,5 (17 cm oberh. pat.).

Kniegelenk: r. 37; l. 38.

Wade: r. 33; l. 31.

Nachuntersuchung: 28. 3. 28. Es besteht eine deutliche Muskelatrophie des linken Beines. Am operierten linken Kniegelenk hat Pat. keinerlei Beschwerden. Wie er angibt, behindert ihn die schlechte Beweglichkeit des Beines im Kniegelenk gar nicht sehr in seinem Berufe als Schuhmacher. Die Konturen des linken Kniegelenkes sind nicht verwaschen. Die bereits beschriebenen Narben sind gut verheilt und reizlos.

Beugung im Kniegelenk möglich nur bis 135°. Streckung bis 170°.

Maße:

Oberschenkel: r. 48; l. 43 (17 cm oberh. pat.).

Kniegelenk: r. 36; l. 36½.

Wade: r. 33½; l. 32.

Röntgenbild: Die Tibiagelenkfläche ist ziemlich breit. Deutliche Randwulstbildung am Kondylus lat. fem. Spitz auslaufende Begrenzungslinie des Kondylus med. tibiae. Seitliche Aufnahme o. B.

14. J. H., 43 J., Maurer.

Anamnese: Am 7. 8. 25 verspürte Pat. im Anschluß an längeres Arbeiten in seinem Beruf als Maurer Schmerzen im linken Knie, auch war das Knie geschwollen. Auf Ruhe und heiße Umschläge ging die Schwellung nach drei Wochen zurück, und die Schmerzen waren verschwunden. Pat. stand wieder auf. Nach zwei Tagen erneute Schmerzen und Schwellung. Wieder legte sich Pat. zu Bett und machte heiße Umschläge. Als er nach eingetretener Besserung abermals aufstand, waren nach kurzer Zeit Schmerzen und Schwellung wieder da. Deswegen Überweisung in die Klinik.

Befund: Die Konturen des linken Kniegelenkes sind deutlich verwaschen. Im linken Kniegelenk besteht ein Erguß.

Maße:

Oberschenkel: r. 49; l. 48 (16 cm oberh. pat.).

Kniegelenk: r. 35; l. 37.

Wade: r. 35; l. 35.

Aktive Beugung im linken Kniegelenk wird nur bis zum rechten Winkel ausgeführt. Streckung nahezu völlig normal.

Röntgenbild: An der medialen Seite des oberen Tibiadrittels dicht unterhalb des Kondylus med. tibiae erkennt man einen längsovalen Schatten.

Operation: Nach der Gelenkeröffnung sieht man im Gelenk einen mäßigen Erguß und vereinzelte Zottenbildung. Die Synovialis ist allgemein nicht gerötet. Am oberen Rande des Femurknorpelüberzuges findet sich an der Vorderfläche unter der Synovia in etwa 3 cm Ausdehnung ein 2 mm breites älteres Hämatom. Die seitlich luxierte patella zeigt an ihrem lateralen Rande eine Erweichung und Ablösung des Knorpels von der Unterlage. Etwa 1½—2 mm vom lateralen Patellarande, diesem parallel besteht eine 1 cm lange feinzackig beschaffene Fissur. Die erkrankte Knorpelpartie wird abgetragen. Die übrigen Knorpelflächen sind unverändert. Wundverschluß. Schiene.

Histologischer Befund: Anstatt normalen Knorpels sieht man z. T. verdichteten Faserknorpel in schmalen Lagen, der auf eine Strecke hin sich lamellär abspaltet.

Nachuntersuchung. 3. 4. 28. Linke Kniegelenkskonturen normal. Es besteht kein Erguß, kein Reiben im Kniegelenk. Kein Druckpunkt. Aktive Beugung und Streckung des Beines im linken Kniegelenk vollkommen möglich. Die Operation hat weitgehende Besserung seiner Kniegelenksbeschwerden gebracht. Pat. kann als Maurer wieder arbeiten, er hat keine Schmerzen mehr, das Kniegelenk schwillt nicht mehr an. Nur bei Witterungswechsel fühlt er ein geheimes Ziehen im Bein.

Röntgenbild zeigt nichts besonderes.

Maße:

Oberschenkel: r. 48; l. 48 (10 cm oberh. pat.).

Kniegelenk: r. 35½; l. 35½.

Wade: r. 37; l. 37.

15. D. K., 59 J., Schlosser.

Anamnese: Im April 1924 kam Pat. beim Transportieren eines schweren Gegenstandes zu Fall und stieß sich an die mediale Seite des rechten Kniegelenkes. Er hatte starke Schmerzen, konnte aber noch weitergehen. Die Arbeit wurde nicht unterbrochen. Im Frühjahr 1925 bemerkte Pat. beim Stützen auf das Knie deutliche Schmerzen. Am 15. 8. 25 traten nachts plötzlich sehr heftige Schmerzen auf, und das Bein konnte im Kniegelenk nicht bewegt werden. Da die ärztliche Therapie mit Wärme, Einreibung und Ruhigstellung nicht anschlug, wurde Pat. der Klinik überwiesen.

Befund: Die Konturen des rechten Kniegelenkes sind deutlich verwaschen. Geringer Erguß. Gelenkkapsel verdickt. Das rechte Kniegelenk kann in vollem Maße aktiv gebeugt und gestreckt werden. Beim Bewegen Krepitieren. Die Gegend des Meniscus medialis ist deutlich druckempfindlich. Es besteht starke Schmerzhaftigkeit bei Außenrotation des Unterschenkels.

Maße:

Oberschenkel: r. 45; l. 45.

Knieumfang: r. 36; l. 35.

Wade: r. 31; l. 31,5.

Röntgenbild zeigt auffallend breite Gelenkfläche der tibia. Keine deutliche Randwulstbildung.

Operation: 22. 10. 25. Kniegelenkseröffnung. Es besteht eine deutliche Wulstung der Synovia. Im Gelenk ist ein kleiner Erguß, der mittels Spritze aspiriert wird. An der medialen Begrenzung der Knorpelfläche der patella ist der Knorpel in etwa linsengroßer Ausdehnung erweicht. Diese Stelle wird abgetragen. Sonst ist das Kniegelenk o. B. Wundverschluß. Schienenverband.

Entlassungsbefund: Aktive Beugung im rechten Kniegelenk bis 120°. Streckung normal. Kein Erguß. Kapsel noch ver-

dickt. Keine Wackelbewegungen im Gelenk. Keine Druckempfindlichkeit. Kein Schmerz mehr bei Außenrotation des Unterschenkels.

Histologischer Befund: Es zeigen sich Veränderungen im Sinne der ganz beginnenden Chondrolyse. Verlust der glatten Oberfläche, Auffaserung der Knorpelgrundsubstanz, Aufquellung der Knorpelzellen, nekrobiotische Vorgänge in den äußeren Knorpelzellen.

Nachuntersuchung: 28. 3. 28.

Maße:

Oberschenkel: r. 45; l. 45 (10 cm oberh. pat.).

Kniegelenk: r. 35½; l. 35½.

Wade: r. 32; l. 32.

Muskelatrophie nicht vorhanden. Schmerzlose Beugung und Streckung im Kniegelenk möglich. Die aktive Bewegungsfähigkeit im Kniegelenk ist gegenüber der früheren Funktionsbeeinträchtigung vor der Operation im weiten Maße gebessert. Pat. ist aber trotzdem mit seinem Zustand nicht zufrieden, weil er trotz der Operation nicht in der Lage ist, seinem Beruf als Schlosser so nachzukommen wie früher. Knien ist unmöglich, da es starke Schmerzen auslöst. Schwere Gegenstände kann Pat. nicht tragen, da er auf dem rechten Bein nicht die genügende Standfestigkeit hat. Das einzige, was durch die Operation gut geworden ist, wie Pat. sagt, das ist die Gehfähigkeit. Bei Bewegungen sind Reibegeräusche im rechten Kniegelenk vorhanden.

Röntgenbefund: 28. 3. 28. Am Condylus med. fem. sieht man einen geringen spitzen Auszug der Begrenzungslinie. Tibiagelenkfläche auffallend breit.

16. Ch. B., 60 J., Arbeiter.

Anamnese: Am 7. 12. 25 wurde Pat. beim Holzfällen im Walde von einem umfallenden Baum fortgeschleudert. Er konnte aber noch weiterarbeiten. Am folgenden Tage schwoll das rechte Knie an, und der Arzt verordnete Bettruhe und Einreibungen. Nach acht Tagen konnte er wieder laufen, jedoch bemerkte er zeitweilig auftretende Schmerzen im rechten Kniegelenk, namentlich an der Innenseite. Zeitweise hatte er auch Einklemmungserscheinungen, so daß das rechte Bein im Kniegelenk schmerzhaft war und nicht weiter gebeugt und gestreckt werden konnte.

Befund: Die Konturen des rechten Kniegelenkes sind kaum merklich verwaschen. Es besteht ein geringer Erguß. Aktives Beugen und Strecken im rechten Kniegelenk in vollem Maße ausführbar. Kein Reiben. Beim Versuch der Außenrotation des rechten Unterschenkels äußert Pat. starke Schmerzen an der Innenseite des rechten Kniegelenkes. Die Gelenklinie des rechten Kniegelenkes ist in ihrer medialen Hälfte sehr stark druckempfindlich.

Maße:

Oberschenkel: r. 51; l. 50 (18 cm oberh. pat.).

Kniegelenk: r. 34,5; l. 34,5 (18 cm unterh. pat.).

Wade: r. 36,5; l. 36.

Röntgenbild: Am Condylus med. tibiae sieht man zwei untereinander stehende wulstartige Vorwölbungen der Begrenzungslinie des Knochenschattens. Es fällt außerdem auf, daß die Gelenkfläche der tibia auffallend breit ist. Die seitliche Aufnahme läßt spitze Auszüge des Knochenschattens der patella oben und unten erkennen.

Operation: Payrscher S-Schnitt. Eröffnung des Kniegelenkes. Kein Erguß vorhanden. Meniscus medialis normal. Der laterale deutlich nach vorn luxiert. Er wird entfernt, da er nahe seiner vorderen Circumferenz eine feine etwa ½ cm lange Fissurlinie aufweist. Lig. mucosum ist aufgefasert und wird entfernt. Die Synovialis ist entzündlich verändert. Der Knorpel der patella ist in ganzer Ausdehnung erweicht. Er wird abgetragen. Wundverschluß. Schienenverband.

Entlassungsbefund: Reaktionsloser Wundverlauf. Kein Erguß im Kniegelenk. Aktive Beugung im rechten Kniegelenk bis 100°. Streckung völlig normal. Gelenkkapsel noch etwas verdickt.

Nachuntersuchung: 29. 3. 28. Das rechte Kniegelenk kann frei und in großem Ausmaße gebeugt und vollkommen gestreckt werden. Pat. ist als Arbeiter tätig. Er gibt an, keinerlei Beschwerden zu haben.

Röntgenbild: 29. 3. 28. Spitze Auszüge der Begrenzungslinie des Knochenschattens am Condylus int. tibiae, desgl. am Condylus medialis fem. Auffallende Verbreiterung der Gelenkfläche der tibia. Der spitze Auszug an der unteren Begrenzungslinie der patella ist deutlich größer, als auf der Aufnahme von 1926.

17. L. V., 38 J., Kaufmann.

Anamnese: Vor 15 Jahren beim Militär rutschte Pat. beim Kastenspringen nach gelungenem Sprung aus, knickte mit dem rechten Knie nach innen ein und schlug auf den Boden auf. Das Knie schwoll damals stark an, die Beweglichkeit war aber nur wenig behindert. Er lag deswegen 3 bis 4 Monate im Lazarett. Seitdem hat Pat. angeblich dauernd Beschwerden im rechten Knie in Form krampfartiger und knirschender Gefühle.

Da in den letzten Monaten die Beschwerden zunahmen, kommt Pat. zur Aufnahme in die Klinik.

Befund: Die Hautpartie über der rechten patella im unteren Teil erscheint leicht vorgewölbt. Ein Knieerguß ist nicht nachweisbar. Es besteht geringe, aber deutliche Druckschmerzhaftigkeit des medialen Meniscus. Bei Bewegungen im rechten Kniegelenk, die im

vollen Ausmaße möglich sind, fühlt man deutliches Knacken und Schnappen.

Maße:

Oberschenkel: r. 44; l. 45 (20 cm oberhalb des inneren Kniegelenkspaltes).

Kniegelenk: r. 34; l. 34,5.

Wade: r. 36; l. 36,5 (15 cm unterhalb des inneren Kniegelenkspaltes).

Röntgenbild: Außer einer Andeutung von spitzwinkliger Begrenzung des Condylus int. tibiae sieht man keine Zeichen einer A. def. Die seitliche Aufnahme läßt einen hohen Sitz der patella und einen spitzen Auszug an der unteren Hälfte der Gelenkfläche derselben erkennen.

Operation: Kniegelenkseröffnung. Synovialis reizlos. Patella wird nach außen luxiert. In der medialen Hälfte der patella ist der Knorpel erweicht. Er wird abgetragen. An der Konvexität des medialen Femurkondylus befindet sich ein unregelmäßig begrenzter, über linsengroßer Knorpeldefekt. Tiefe 1 mm. Die abtastende Sonde kann aufgelockerten Knorpel nicht feststellen. Anscheinend handelt es sich um einen Ausgangszustand einer ehemaligen Knorpelerweichung. Wundverschluß. Schienenverband.

Entlassungsbefund: *22. 2. 26.* Beugung des Beines im Kniegelenk bis 80°, Streckung normal. Ein Erguß ist nicht vorhanden. Pat. hat noch ganz geringe Beschwerden beim Laufen. Am Gang ist kaum etwas ungewöhnliches bemerkbar.

Nachuntersuchung: *30. 3. 28.* Die Beweglichkeit des operierten Kniegelenkes ist eine gute. Man fühlt bei Beugung und Streckung im Kniegelenk kein Reiben. Wie der Pat. angibt, ist die Gehfähigkeit im Vergleich zu der Zeit vor der Operation wesentlich gebessert. Er hat auch keine Schmerzen mehr, wenn er ohne Belastung geht. Da Pat. aber in seinem Beruf als kaufmännischer Reisender zeitweilig schwere Koffer tragen muß, so ist er doch nicht dauernd beschwerdefrei. Zur Zeit der stärkeren Belastung des Beines fühlt er Schmerzen unterhalb der Kniescheibe. Die Konturen des rechten Kniegelenkes sind gut zu sehen. Es besteht kein Erguß.

Maße:

Oberschenkel: r. 47½; l. 48 (15 cm oberh. pat.).

Kniegelenk: r. 37; l. 37.

Wade: r. 38; l. 38½.

Röntgenbild: Dorso-volare-Aufnahme o. B. Die seitliche Aufnahme zeigt im Gegensatz zur Aufnahme vom *1. 2. 26* keinen Hochstand der patella mehr.

18. M. St., 36 J., Schornsteinfeger.

Anamnese: Vor einem Jahr stürzte Pat. beim Schornsteinfegen 3 m tief herab. Die nachfallenden Steine fielen ihm auf die Schultern und besonders auf das linke Bein, vor allem auf das Knie. Anfangs hatte er keine Schmerzen. Nach einigen Tagen trat aber eine schmerzhafte Schwellung auf, die durch Liegen und Wärmebehandlung bald verschwand. Die Schwellung kehrte häufig wieder und verschwand immer wieder bei Ruhigstellung und Wärmeapplikationen. Da in letzter Zeit die Kniebeschwerden zunahmen, kommt Pat. zur Klinik.

Befund: Links mäßige Schwellung des Kniegelenkes. Umfang: r. 40, l. 42 cm. Fluktuation nachweisbar. Druckschmerz medial am Gelenkspalt. Kapselverdickung. Beweglichkeit aktiv und passiv normal, aber schmerzhaft. Keine Muskelatrophie.

Operation: 24. 3. 26. Vor Eröffnung des Kniegelenkes werden 20 ccm klaren gelblichen Exsudates entfernt. Patella wird umgeklappt. Die Knorpelfläche ist aufgefasert und weich, durchsetzt von tiefen Rissen und Furchen. Der gesamte Knorpel wird entfernt. Weiter zeigt sich, daß auf den Kondylenflächen an der Vorderseite in der Furche ein knapp pfenniggroßer Bezirk ist, an dem ebenfalls der Knorpel usuriert ist und einige freie nur noch schmalgestielte hängende Knorpellagen erkennen läßt. Eine dritte knapp bohnengroße Usur findet sich am Condylus int. fem. etwa nahe dem Scheitelpunkte. Auch diese beiden Knorpelusuren werden abgetragen. Die Synovialis ist ausgedehnt geschwollen, stark gerötet. Wundverschluß. Schiene. Keine komplikationslose Heilung. Thrombose des linken Beines.

Entlassungsbefund: Streckung normal. Beugung bis zu einem Winkel von 110°, aktiv bis 90°. Weitere Beugung schmerzt etwas. Das linke Knie ist noch etwas dicker als das rechte.

Histologischer Befund: Die talergroße exzidierte Knorpelscheibe zeigt tiefe Usuren. Die kleinen Knorpelschnitte bieten weniger hochgradige Veränderungen im Sinne der Chondrolyse.

Nachuntersuchung: 30. 3. 28.

Maße:

Oberschenkel: r. 53; l. 53 (15 cm oberh. pat.).

Kniegelenk: r. 43; l. 44.

Wade: r. 40; l. 40.

Die Operation hat eine gute Besserung herbeigeführt. Pat. hat keine Schwellung des linken Kniegelenkes mehr bemerkt. Er kann jetzt wieder gut gehen, es bestehen keine Schmerzen mehr. Nur bei stärkerer Belastung des Kniees hat Pat. noch zeitweise ziehende Schmerzen. Die Bewegungen sind vollkommen frei..

Röntgenbefund: Am Condylus med. fem. sieht man eine deutliche Randwulstbildung. Am Condylus lat. fem. eine eben-

solche, nur in schwächerem Grade. Condylus med. und lat. tibiae zeigen beide spitz ausgezogene Begrenzungslinie. Die Gelenkfläche der tibia ist auffallend breit. Die seitliche Aufnahme zeigt einen spornförmigen Auszug an der oberen Begrenzungslinie der patella.

19. K. B., 26 J., Packerin.

Anamnese: Vor fünf Jahren fing das Leiden an. Das rechte Knie schwoll damals an, ohne äußere Ursache. Pat. konnte kaum laufen und hatte große Schmerzen im Knie. Nach 14 Tagen war das Knie wieder abgeschwollen, die Erkrankung wurde für rheumatisch gehalten. In den vergangenen fünf Jahren war Pat. manchmal monatelang beschwerdefrei. Doch immer traten die Kniebeschwerden von neuem auf, so daß sie sich schonen mußte.

Befund: Erguß im rechten Kniegelenk nicht nachzuweisen. Beim Verschieben der patella rechts leichtes Reiben. Beweglichkeit im Kniegelenk nicht eingeschränkt. Kein Druckpunkt.

Maße:

Oberschenkel: r. 40; l. 41 (20 cm oberhalb des oberen Patellarrandes).

Kniegelenk: r. 38; l. 37.

Wade: r. 36; l. 36½.

Röntgenbild: Spitzer Auszug des Condylus lateralis tibiae.

Operation: Nach Eröffnung des rechten Kniegelenkes und Umklappen der patella sieht man an ihrem medialen Rande kleine unebene, graue Stellen, an denen der Knorpel usuriert ist und seine Glätte und weiße Farbe verloren hat. Die Veränderungen erstrekken sich in einer Ausdehnung von 2,5 cm Länge, also fast den ganzen Rand entlang, und 2 mm Breite. Der kranke Knorpel wird durch flache Schnitte abgetragen. Die Synovialis ist überall dicker als normal, samtartig, teilweise direkt polsterartig verändert und zeigt deutliche Zeichen der Entzündung, Injektion der Gefäße und ödematöse Durchtränkung. Der Knorpel der Femurkondylen ist intakt. Entfernung eines Ganglion, das intraartikulär gelegen ist im Raum zwischen den beiden Femurkondylen, der patella und dem Meniscus lateralis. Die nach innen zum lig. cruciatum ant. hin liegende Hälfte des lateralen Meniscus zeigt Druckusuren, Risse, Formveränderungen, die die Beschwerden der Patientin sehr wohl erklären. Der Meniscus wird exstirpiert. Wundverschluß. Schienenverband.

Entlassungsbefund: Wunde ist p. p. geheilt. Die Bewegungen im Kniegelenk erfolgen ohne Schmerzen. Streckung normal. Beugung bis 45° möglich. Es besteht kein Erguß.

Nachuntersuchung: 30. 3. 28. Oberschenkel, Unterschenkel und Knie zeigen keine Maßunterschiede. Bewegungen im rechten Kniegelenk frei. Wie die Pat. angibt, hat sie keinerlei Beschwerden mehr. Sie ist mit dem Operationsresultat außerordentlich zufrieden.

Röntgenbild: Am Condylus lateralis tibiae deutliche Randwulstbildung.

20. D. F., 43 J., Maurer.

Anamnese: Die jetzige Krankheit datiert vom Jahre 1912. Damals wollte Pat. einen schweren Sack treppaufwärts tragen. Dabei blieb das rechte Kniegelenk plötzlich stehen, es konnte nicht weiter gebeugt und gestreckt werden. Pat. warf den Sack ab und ließ sich am Treppengeländer herunter. Auf der Tenne wollte er dann ein Bund Stroh nach oben gabeln, verspürte aber im Moment einen so heftigen Schmerz im Knie, daß er umfiel. Er konnte danach nicht mehr aufstehen, weil es unmöglich war, das rechte Bein zu belasten, und Pat. wurde von zwei Männern ins Haus getragen. Das rechte Kniegelenk schwoll sofort stark an. Pat. lag dann vier Wochen zu Bett, und die Gelenkschwellung verschwand wieder. Er stand bald auf, bekam aber erneut Einklemmungserscheinungen begleitet von Schmerzen im Kniegelenk. Pat. untersucht sein Kniegelenk selbst und bemerkte, daß da etwas war, was nicht hingehörte. Diesen Fremdkörper konnte er wegdrücken. Der behandelnde Arzt überwieß ihn einer Klinik, an der eine Gelenkmaus entfernt wurde. Die Heilung war glatt. Im Jahre 1913 beim Kornabmachen traten erneut Einklemmungserscheinungen auf. Auf heiße Umschläge und Bewegungsübungen kam das Knie wieder in Gang. 1914 wurde Pat. eingezogen. Er war beschwerdefrei bis 1916. Damals setzte sich die Gelenkmaus wieder fest. Er meldete sich krank und wurde in Kassel im Mai 1916 operiert. Es wurde abermals eine Gelenkmaus gefunden. Drei Jahre später wurde zum dritten Male eine Gelenkmaus entfernt. Seit dieser Zeit hat er wiederholt zahlreiche Einklemmungen gehabt. Da sich in letzter Zeit der Zustand verschlimmert, sucht Pat. die Klinik auf.

Befund: Die Konturen des rechten Kniegelenkes sind nicht verwaschen. An der Außenseite sieht man eine weiße, 3 cm lange Narbe, die auf der Unterlage gut verschieblich und nicht druckempfindlich ist. Unmittelbar unter dem oberen Ende der Narbe fühlt man einen etwa bohnengroßen Fremdkörper, der unter den Fingern hinweggleitet. Die Untersuchung macht keine Schmerzen. An der Innenseite des Kniegelenkes ist eine 6,5 cm lange Narbe, auch gegen die Unterlage verschieblich und nicht druckempfindlich. Eine dritte 4 cm lange weiße Narbe befindet sich etwas weiter nach hinten von der eben beschriebenen. An der rechten Kniekehle, nahe an ihrer lateralen Begrenzung ist ein corpus liberum zu tasten. Im rechten Kniegelenk besteht ein minimaler Erguß.

Maße:

Oberschenkel: r. 45,5; l. 46,5 (17 cm oberhalb des oberen Patellarrandes).

Kniegelenk: r. 35; l. 35.

Wade: r. 33; l. 34.

Aktiv ist Beugung im rechten Kniegelenk bis etwa 70° möglich.

Operation: Im eröffneten Kniegelenk findet sich ein minimaler Erguß vor. Die patella wird um 180° gedreht. Ihre Knorpelfläche zeigt einen reichlich markstückgroßen Erweichungsherd, in dessen Mitte der Knorpel nahezu fehlt. Der erweichte Knorpel wird abgetragen, und zwar so, daß auf der patella nur noch ein ganz dünner Knorpelbelag übrigbleibt. An der Knorpelfläche des Condylus med. fem. befindet sich ein ebensolcher Knorpelerweichungsherd, der ebenfalls entfernt wird. Ferner zeigt der Meniscus medialis eine schwere Erkrankung. Seine Oberfläche sieht rauh und wie eingedellt aus. Der Meniscus wird restlos entfernt. Die Synovialis ist gerötet und zeigt samtartiges Aussehen. Vor dem ligamentum cruciatum zieht ein Adhäsionsstrang von der Vorderwand der Gelenkkapsel nach der fossa intercondyloidea femoris. Dieser Strang wird ebenfalls reseziert. Im Gelenk findet sich kein corpus liberum. Wundverschluß. Schienenverband.

Entlassungsbefund:

Oberschenkel: r. 43,5; l. 46.

Kniegelenk: r. 39; l. 35,5.

Unterschenkel: r. 33,5; l. 34.

Im rechten Kniegelenk besteht ein kleiner Erguß. Aktive Beugung im rechten Kniegelenk kann um einen Winkel von 75° ausgeführt werden. Streckung normal.

Histologischer Befund: Es ist durchweg eine schwere Chondromalacie zu erkennen. Der Meniscus selbst zeigt keine auffallenden mikroskopischen Veränderungen.

Nachuntersuchung: 30. 3. 28. Röntgenbild: Beginnende Randwulstbildung am Condylus med. fem. und Condylus med. tibiae. Spitzer Auszug am Condylus lat. fem. In der fibularen Hälfte des Gelenkspaltes sieht man einen doppelt erbsengroßen Schatten, der nach der seitlichen Aufnahme innerhalb des Gelenkes liegen muß. Entsprechend der Größe des Schattens sieht man an der Gelenkfläche der tibia einen ziemlich scharf begrenzten Verdichtungsherd. In der Umgebung desselben sind auf der seitlichen Aufnahme Randwülste zu erkennen.

Maße:

Oberschenkel: r. 44; l. 45.

Kniegelenk: r. 35; l. 35.

Wade: r. 33,5; l. 34.

Beugung und Streckung des Beines vollkommen frei. Pat. hat keinerlei schmerzhafte Sensationen im Bereich des operierten Kniegelenkes. Er kann seinem Beruf als Maurer wie früher nachgehen, wenn auch eine gewisse Müdigkeit und Schwäche des rechten Beines zeitweise vorhanden ist.

Wenn man nun nochmals kurz die Operationsergebnisse beleuchtet, so zeigt sich, daß das Operationsresultat im einzelnen Fall auf Grund der subjektiven Angaben und der objektiven Untersuchung ein gutes ist und durchaus zufriedenstellt nicht nur in der ersten Zeit nach der Operation, sondern auch in den Fällen, deren Operation bereits längere Jahre zurückliegt. Wenn man bedenkt, daß sämtliche Patienten in der Vorgeschichte neben anderen Klagen eine starke Beeinträchtigung ihrer Gehfähigkeit angegeben haben, was einen Ausfall ihrer Berufsarbeit oder doch wenigstens eine Herabsetzung ihrer Leistungsfähigkeit bedingte, so zeigt das operative Ergebnis eine wieder vollkommene Funktionstüchtigkeit der erkrankt gewesenen Kniegelenke, wenn auch die berufstätig schwerer arbeitenden Personen bei der Nachuntersuchung noch Klagen vorbrachten, die sich nach anstrengender Tagesarbeit auf verhältnismäßig geringe Beschwerden lokaler und allgemeiner Natur des operierten Beines bezogen, jedenfalls aber eine weitgehende Besserung ihrer Beschwerden nach der Operation betonten.

Bezüglich all dieser guten Ergebnisse der operativen Behandlung ist zu bemerken, daß solche Resultate bei Erkrankungen ausschließlich im Frühstadium der arthritischen Gelenkveränderungen beobachtet werden, zu einer Zeit, in der vorwiegend die Knorpelerweichungen im Krankheitsprozeß das Bild beherrschen, während die sekundären Veränderungen noch im Hintergrund stehen. Diese sekundären Veränderungen, die mit der Zeit die Gelenkenden und die Gelenke im ganzen abnorm konfigurieren und zu einer Entstellung der Gelenkform sowie zu einer mehr oder weniger ausgesprochenen Versteifung des befallenden Gelenkes führen, kennzeichnen das Bild der Spätstadien der fortgeschrittenen deformierenden Gelenkarthritis. Auch in diesen Fällen hat man versucht, die in ihrer Funktion schwergeschädigten Gelenke operativ wieder funktionstüchtig zu machen. Derartige Versuche, mit denen sich Klapp, Lexer und Payr beschäftigten, konnten in ihrer Eigenschaft als gelenkmobilisierendes Verfahren positiv bewertet werden. Die angeführten Autoren schafften Operationsmethoden, die sich als geeignet erwiesen, die ankylosierten Gelenke wieder beweglich zu machen und funktionssicher zu erhalten. Es hat unter gewissenhaftester Berücksichtigung der operativen Resultate jahrelanger Arbeit bedurft, um für diese Operationsmethoden, besonders am Knie- und Hüftgelenk Boden zu gewinnen. Dieses Operationsverfahren ist die sog. Gelenkmobilisation mit Interposition von Weichteilen. (Fett oder Fascie.) Die Erfolge der ausgeführten Mobilisierungen an der unteren Extremität haben gezeigt, daß in vielen Fällen weitgehende Besserungen und sogar bei strengster Kritik ausgezeichnete funktionelle Dauererfolge zu verzeichnen waren, weswegen man berechtigt ist, auch die Knie- und Hüftgelenkmobilisationen zu den Operationsmethoden zu rechnen, die sich ihr vollkommenes Bürgerrecht in der operativen Chirurgie erworben haben.

Für die mir bei der Anlage und Fertigstellung der Arbeit in jeder Weise gebotene freundliche Unterstützung spreche ich Herrn Prof. Wiedhopf hiermit meinen besten Dank aus.

Literaturverzeichnis.

Axhausen: Berliner kl. Wochenschrift 1913, Band 7; 1919, Band 12.

Archiv für kl. Chirurgie, Bd. 104.

Barth: Archiv für kl. Chirurgie, Bd. 56 u. 112.

Burckhardt: Archiv f. kl. Chirurgie, Bd. 132. Münchener med. Wochenschrift, Nr. 43, 1924. Bruns Beiträge zur kl. Chirurgie, Bd. 130.

Bruns: Beiträge zur kl. Chirurgie, Bd. 130.

Beitzke: Zeitschrift f. kl. Medizin, Bd. 74 (1912).

Büdinger: Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 84 (1906), Bd. 92 (1908).

Hildebrand: Berliner kl. Wochenschrift, Nr. 19 (1921).

Kappis: Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 156.

Laewen: Archiv f. kl. Chirurgie, Bd. 138. Bruns Beiträge zur kl. Chirurgie, Bd. 134.

Ledderhose: Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie, Bd. 15.

Ludloff, Zentralblatt f. Chir. Nr. 15 (1925).

Martens: Deutsche Zeitschrift f. Chir., Bd. 53, 1899.

Stubenrauch: Münch. med. Wochenschrift, Nr. 27 u. 28 (1914).

Sievers: Virch. Archiv, Bd. 226.

Fründ: Zentralblatt f. Chirurgie, 1926.

Lebenslauf.

Ich wurde am 16. Dezember 1898 in Usseln (Waldeck) geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule kam ich 10 Jahre alt, zum waldeckischen Landesgymnasium in Corbach. Im Herbst 1916 mit Reife der Unterprima zum Kriegsdienst eingezogen, erfolgte meine Entlassung aus dem Heere Anfang 1919. Ich besuchte dann wieder das Gymnasium in Corbach und machte ein Jahr später das Abiturientenexamen. Darauf kam die Zeit meines Studiums in Marburg. Nach drei Semestern wechselte ich mit der Universität Göttingen. Daselbst erfolgte mein ärztliches Vor- und Staatsexamen. Das praktische Jahr verbrachte ich an der Chirurgischen Universitätsklinik in Göttingen und am Deutschen Hospital in London.